RCA

Revista del Radio Club Argentino

Sociedad Nacional Miembro de IARU - Sociedad Nacional Miembro de IARU - Sociedad Nacional Miembro de IARU - Sociedad Nacional Miembro de IARU - Sociedad Nacional Miembro de IARU -

Nº 97 - noviembre de 2019

www.lu4aa.org

98 Años

Revista Institucional del Radio Club Argentino exclusiva para Socios.

XX Asamblea General de IARU Región 2

Lima, Perú

Ejemplar de libre circulacion

SERVICIO DE QSL

Al entregar sus tarjetas QSL con destino al exterior, por favor clasifíquelas por Bureau de destino con el software QBUS, que puede descargarse de **www.qbus.uba.be**

De esta forma ayudará a su rápido procesamiento.

Verifique que sus señales distintivas están activas en el sistema de Bureau consultando en **www.lu4aa.org/qsl**

Ante cualquier duda sobre el Servicio de Bureau, escríbanos a **bureau@lu4aa.org**

CONSULTAS DE ADMINISTRACIÓN Y TESORERÍA

Informamos a todos los asociados, que para gestiones de carácter administrativo, tales como consultas o reclamos de tesorería, estados de cuentas, comunicaciones de pagos, etc., y con el fin de agilizar y optimizar su respuesta, el RCA tiene habilitada la siguiente dirección de correo electrónico:

administracion@lu4aa.org

BOLETÍN ELECTRÓNICO DEL RCA

newsletter@lu4aa.org

El Radio Club Argentino, edita para todos los radioaficionados un boletín electrónico que se distribuye periódicamente, con informaciones, comentarios y artículos de carácter general.

Aquellos interesados en recibirlo, sírvanse enviar un correo electrónico a la dirección newsletter@lu4aa.org sin ningún texto, indicando en el asunto la palabra suscribir.

Ejemplar de libre circulacion

REVISTA Nº 97
NOVIEMBRE 2019

Director
Carlos Beviglia LU1BCE

Staff
Marcelo Osso LU1ASP
Fernando Gómez Rojas LU1ARG
Marcelo Duca LU1AET
Federico Duca LU1BET
Jorge Sierra LU1AS
Ernesto Syriani LU8AE
Javier Albinarrate LU8AJA
Juan I. Recabeitia LU8ARI
Claudia Preda LU3ABM

Diseño de tapa
Fernando Gómez Rojas LU1ARG
Diseño y diagramación de interior
Adriana Crespín

SUMARIO

2 Nueva torre para LU4AA

3 Medidores de potencia de RF – Parte I (RadCom 2/17)
Por Eamon Skelton, EI9GQ.

7 La antena T. *Por Mike Parkin, G0JMI.*

10 Antena Loop Magnética para VHF.
Por Miguel A. Zubeldía – LU1WKP

11 XX Asamblea de IARU Región 2.
Por Marcelo Duca, LU1AET.

16 Visita a la estación de LF y MF de Oscar Villafañe LU1DOW
Por Alejandro Álvarez, LU8YD

20 La radio digital en cuestion.
Por Agustín Espada.

23 Ruido en HF.
Por Gary Wescom, N0GW

28 APRSdroid APRS para Android.
Por Daniel Yang, K6DPY

Publicación institucional
Propiedad del
RADIO CLUB ARGENTINO

ISSN 1514-9706 / RNPI 278.119

Fundado el 21 de octubre de 1921
Registro de Organizaciones
No Gubernamentales (O.N.G.) Nº 9856

Coronel Pagola 3618 - C1437IXB
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina
Tel./Fax (54) 011-4911-5868

Director
Carlos Beviglia, LU1BCE
www.lu4aa.org
lu4aa@lu4aa.org

R.C.A. es la revista institucional del Radio Club Argentino y se publica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.
Las colaboraciones firmadas expresan la opinión de sus autores y no reflejan, necesariamente, el pensamiento del Radio Club Argentino y/o la dirección de esta Revista. Su publicación no dará derecho a compensación de índole o especie alguna.
La redacción de la Revista no mantiene correspondencia acerca de colaboraciones no solicitadas y declina toda responsabilidad sobre originales enviados espontáneamente que no fueran publicados, los que en ningún caso serán devueltos.
Las cartas recibidas para la sección Correo de Lectores serán publicadas a exclusivo criterio de la Dirección, no serán devueltas y no se mantendrá correspondencia sobre ellas.
La reproducción de los artículos y/o notas no podrá efectuarse total o parcialmente por ningún medio creado o a crearse, sin la previa autorización por escrito de la Institución.
El Radio Club Argentino no garantiza la calidad y/o cumplimiento de los productos o servicios ofrecidos en sus páginas.
Todos los derechos reservados. Hecho el depósito que marca la Ley Nº 11.723. El R.C.A. fue fundado el 21 de octubre de 1921. Es una entidad de Bien Público y una sociedad sin fines de lucro, declarada de Interés Nacional Ley Nº 14.006.
Entidad Nacional fundadora de la I.A.R.U.

Impreso en Agencia Periodística CID
Av. de Mayo 666- CP/1804 – CABA
Registro de Propiedad Intelectual
Nº 5027533

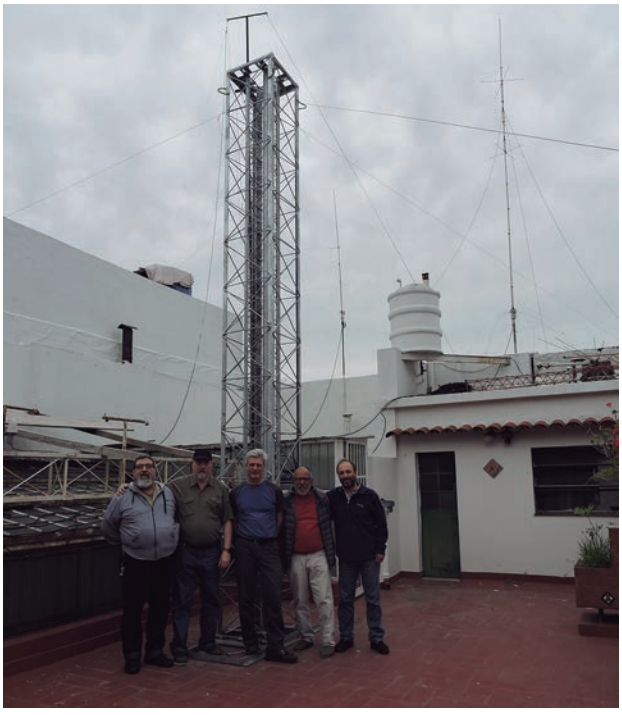
Ejemplar de libre circulacion

NUEVA TORRE para LU4AA

El domingo 20 de octubre pasado durante la mañana instalamos la nueva torre para la radioestación LU4AA.

La estructura consta de dos secciones, una exterior y otra interior telescópica, comandada a través de un motor eléctrico, que le permite alcanzar una altura total de hasta 11 metros.

El próximo paso, será la instalación de la antena direccional Hexbeam HEX6B y el rotor Yaesu G-800 adquiridos para completar el sistema de antenas para las bandas de 20m a 6m.



Ejemplar de libre circulacion

MEDIDORES DE POTENCIA DE RF

Parte I

Por Eamon Skelton, EI9GQ.

Un medidor de potencia de RF preciso es un complemento muy útil en cualquier estación de radio. Cualquier instrumento simpleque sea capaz de medir desde unos pocos hasta algunos cientos de vatios (un rango de aproximadamente 20 dB) será adecuado para monitorear la salida de un transmisor de radioaficionado promedio.

La mayoría de los medidores de potencia de RF están diseñados para su uso a una impedancia de línea específica, generalmente 50 Ω y sólo darán una indicación precisa cuando se instalen en un sistema bien adaptado.

Se pueden usar para medir potencia directa, potencia reflejada y ROE. Algunas unidades más sofisticadas utilizan un microcontrolador y una pantalla LCD para dar, además de estos indicadores, pérdida de retorno, impedancia, etc.

El constructor casero puede necesitar medir señales a niveles de potencia extremadamente bajos o altos, desde microvatios hasta kilovatios, en frecuencias desde LF hasta microondas. No es fácil cumplir todos estos requisitos con un solo instrumento. Un enfoque particularmente exitoso es el de las unidadescon un único instrumento para la medición de potencia y una gama de piezas acoplables para la frecuencia/rango de potencia requeridos.

MÉTODOS

Hay varias formas de medir potencia de RF. El método más común es aplicar la señal de RF a una resistencia 50 Ω no inductiva precisa y utilizar un instrumento de CA para tomar una medición de voltaje o corriente. El método alternativo es medir el aumento de temperatura a medida que se aplica potencia a la resistencia. Para niveles de potencia relativamente bajos, la medición se puede realizar directamente en la resistencia de carga. A niveles de potencia más altos, puede ser más conveniente medir la potencia en el puerto (P3) de un acoplador de RF. Este enfoque es particularmente útil para los medidores en línea que permiten el monitoreo de energía mientras el transmisor está en uso normal.

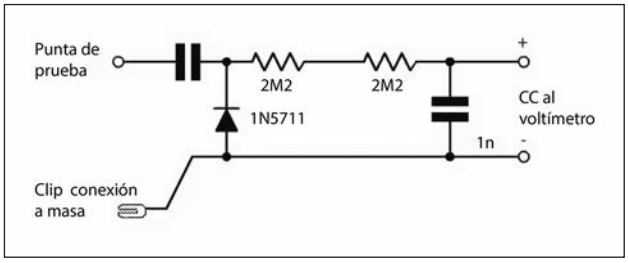


Figura 1: Sonda simple de RF.

Foto 1: Medidor simple de 4 W de pico, que trabaja de LF a VHF.

La potencia de RF puede medirse utilizando una carga resistiva 50 Ω y un voltímetro de RF simple. P = V2/R donde V es el voltaje RMS. Los rangos de CA de un multímetro típico solo están diseñados para usarse a bajas frecuencias, generalmente hasta alrededor de 1kHz. En la mayoría de los casos, el voltaje de RF se medirá utilizando un detector/rectificador de diodos que indica el pico en lugar de la tensión RMS. Suponiendo que la señal medida es una onda sinusoidal pura sin distorsión, la tensión RMS será Vpeak * 0,7071.

El detector de diodos simple no es un rectificador perfecto. Cuando se miden voltajes bajos, puede ser necesario permitir la caída directa de voltaje (VF) a través del diodo. En algunos casos, se puede obtener una precisión suficiente añadiendo un desplazamiento predeterminado como 0,6 V para un diodo de silicio estándar o 0,26 V para algunos del tipo Schottky.

Ejemplar de libre circulacion

La caída de voltaje del diodo tenderá a variar con la corriente y la temperatura. Para aplicaciones más críticas, puede ser necesario compensar estos efectos.

La Figura 1 muestra una sonda de RF simple. Esta se puede usar con un voltímetro digital estándar para medir el voltaje pico de RF. El valor de las resistencias se elige de modo que la lectura de voltaje sea aproximadamente el valor RMS cuando se lee en los rangos de CC de un multímetro digital típico con una resistencia de entrada de 10 MΩ.

La Figura 2 muestra una carga de 50 Ω con un detector de diodos de lectura de pico. La resistencia de carga de 50 Ω está hecha de un par paralelo de resistencias de película metálica de 100 Ω, 2W, 1%. Tenga en cuenta que algunas resistencias de 2 W del tipo alambre no son adecuadas para usar en una carga de RF. Asegúrese de utilizar resistencias de carbón de baja inductancia o film metal. El circuito es muy simple. El diodo es del tipo Schottky 1N5711. Este dispositivo tiene una FV medida de aproximadamente 0,26 V a 1 mA e incluso menos a niveles de corriente muy bajos. El voltaje de salida se mide utilizando el rango de CC de un multímetro digital. La salida de voltaje se alimenta a través de un filtro pasabajos (LPF) para evitar que las señales de RF lleguen al voltímetro. El inductor (RFC) puede tener cualquier valor conveniente desde aproximadamente 22 µH a 100 µH. Si un componente adecuado no está disponible, puede usar 8 a 10 vueltas de alambre (esmaltado o aislado plástico) en un toroide de ferrite FT37-43. El circuito fue construido sobre una tira de PCB laminado. Para la conexión de RF utilicé un zócalo BNC. Como era de esperar, la resistencia de CC tiene una buena precisión dentro del 1%. La ROE de entrada es muy baja desde LF a VHF. La unidad ensamblada se muestra en la Foto 1.

MEDIDOR DIGITAL

Como alternativa al uso de un multímetro digital, se puede usar un medidor LCD estándar como pantalla de voltaje de RF. La mayoría de los medidores genéricos de 200 mV disponibles se basan en el ICL7106 1C o compatibles. El ICL7106 es una pantalla de 3½ dígitos (1999) con ADC, referencia de voltaje, controlador de pantalla LCD y la mayoría del hardware necesario para hacer un voltímetro digital.

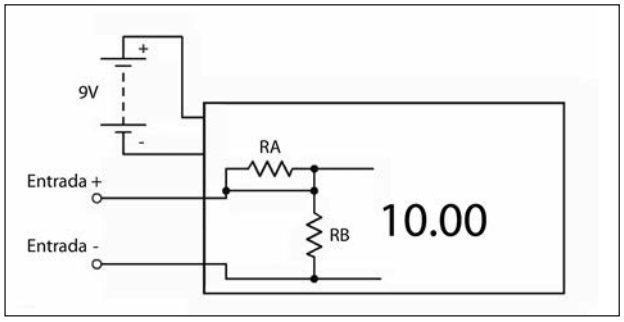


Figura 3: Circuito para un panel de lectura digital sencillo.

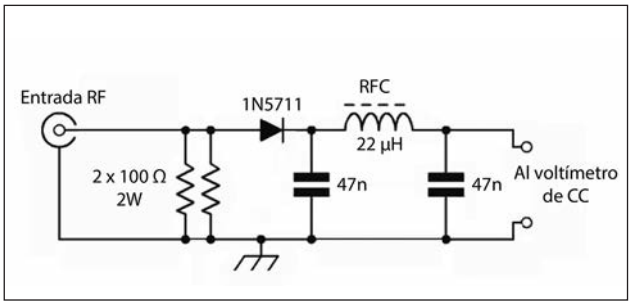


Figura 2: Carga de 50 Ω con diodo detector de lectura de pico.

Para este proyecto, utilicé un módulo de medición PM-438/428. Para hacer un medidor completo de 0-199,9mV, todo lo que se requiere es una batería de 9V. La precisión pretendida es de ± 0,5% (a 23 ± 5 °C) y el flujo de corriente de la batería de 9V es de solo 0,3mA. Una aplicación típica se muestra en la Figura 3.

El circuito de entrada estándar de estos módulos consiste en un par de resistencias RA y RB. El rango de voltaje del medidor se puede ajustar cambiándoles el valor. Tal como se presenta, RA es un enlace de cero ohmsy RB es de 10 M. Esto da una lectura de escala completa a 199,9mV. La posición del punto decimal se puede desplazar soldando puentes en la parte posterior de la PCB del medidor. Los detalles se muestran en la hoja de datos. En lugar de meterme con resistencias on-board, utilicé externas de 0,25 W para el divisor de voltaje de entrada. La hoja de datos sugiere RA = 9,9 M y RB = 100 k para cubrir un rango de 0-20V. En su lugar, utilicé los valores 1M y 10 K, fácilmente disponibles. Esto da una proporción de división de 101, un error de solo 1%, que se ajusta fácilmente con el potenciómetro de ajuste de referencia en la PCB o se ignora.

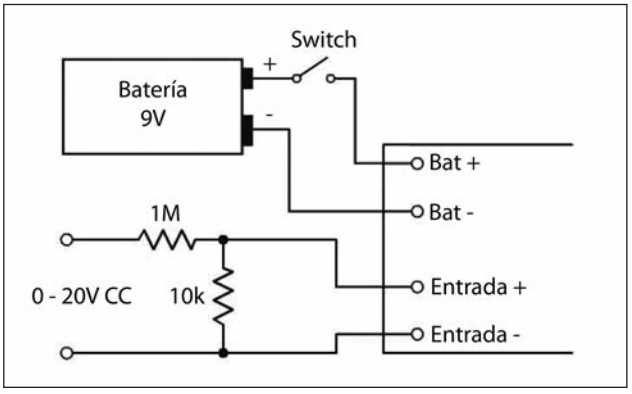


Figura 4: Configuración utilizada para un panel de medición de 0-20 V (Ver texto y foto 2).

Use resistencias estables de film metal. Las del tipo 1% son ideales, pero lasde tolerancia del 5% pueden ser más útiles si está tratando de alcanzar la proporción exacta de 100 : 1 con resistencias elegidas a mano, por ejemplo, 10k y 990k (1 MΩ-1%).

Ejemplar de libre circulacion

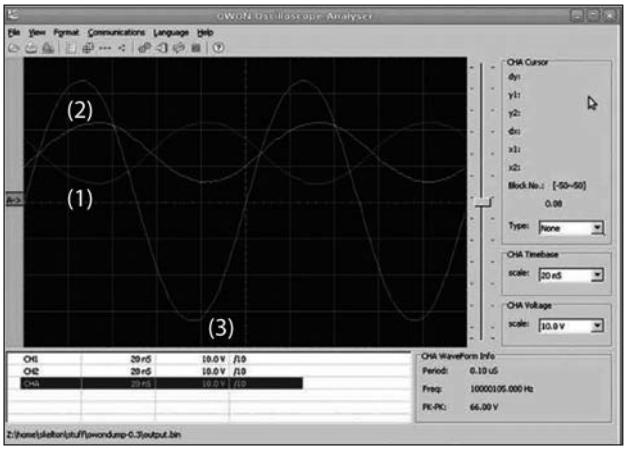
Foto 2: Comprobación de la calibración del medidor.

La Figura 4 muestra la disposición de mi medidor. La Foto 2 muestra la verificación de la calibración con una referencia de voltaje de 10 V precisa. La resistencia de la serie 1 M debe proteger el 1C de una sobrecarga accidental.

El osciloscopio

Otro método para medir la potencia de RF es usar una carga 50 Ω y un osciloscopio adecuado. Este método es bastante confiable siempre que éste y sus sondas estén bien calibrados, aunque existe cierta incertidumbre en la medición, particularmente en ámbitos analógicos. Con una sonda de 10x, es posible medir niveles de potencia relativamente altos. Tenga en cuenta que la máxima clasificación de voltaje de las sondas de osciloscopio es para uso a baja frecuencia. Las especificaciones deben mostrar una curva de reducción de tensión/frecuencia. Mis sondas de 600 V solo son buenas para unos 50 V a 100 MHz.

Recuerde que el ancho de banda del osciloscopio generalmente se especifica para el punto -3dB. Para mediciones en RF, el ancho de banda del osciloscopio debe ser varias veces el valor de frecuencia medido. Además de mostrar valores pico a pico razonablemente precisos, la pantalla proporciona una gran cantidad de información potencialmente útil sobre las señales medidas. La conversión de pico a RMS generalmente se calcula en base a la suposición de una onda sinusoidal perfecta sin distorsión, ruido u otras señales presentes.



El uso de un osciloscopio proporciona una imagen razonablemente clara de la naturaleza de la señal de entrada. Cualquier distorsión o señales inesperadas probablemente serán fáciles de detectar. La Figura 5 muestra qué tan útil puede ser un el almacenamiento digital para mediciones de RF. El circuito de prueba es un amplificador de potencia push-pull de banda ancha.

Los trazos (1) y (2) se midieron en los colectores de los dos transistores. El trazo (3) muestra el voltaje del transformador de salida final. El voltaje está configurado para 10 V/div. El voltaje máximo de salida es la mitad del valor pico a pico o 33 V. Esto es 10,89 W en una carga de 50 Ω. Una fórmula simplificada para calcular la potencia a partir de valores máximos es Vpeak2/2R = 332/100 (Tenga en cuenta que puede haber una considerable cantidad de incertidumbre de medición con muchos osciloscopios; por ejemplo, el mío, cuando era nuevo, estaba especificado con ± 5% de precisión en algunos rangos y es difícil estimar una medición mejor que 1/10 de una división, entonces "alrededor de 2% de divisiones a 10V/div" podría estar entre aproximadamente 22,8 V a 27,3 V. Los osciloscopios digitales son algo mejores en este aspecto, pero observan la precisión general).

Niveles de potencia mayores

Podemos usar un atenuador de precisión para medir niveles de potencia altos con nuestro medidor de baja potencia. Un atenuador de 20 dB permitiría la medición de hasta 400 W usando una carga de 4 W y un medidor como se describió anteriormente. Se encuentran disponibles atenuadores de alta potencia de fabricación comercial, pero son terriblemente caros. Una alternativa casera basada en resistencias de film metálica de alta potencia sería más accesible. Las resistencias de potencia de RF de 50 Ω y 100 Ω están disponibles a precios muy razonables en sitios de Internet. La foto 3 muestra una resistencia de carga fantasma de 50 Ω, 250W y DC-2GHz, comprada por no mucho dinero en eBay.

Los acopladores de RF proporcionan otra manera fácil de muestrear RF de alta potencia de manera predecible. La Figura 6 muestra un acoplador no direccional simple de 50 Ω. El circuito toma la forma de un transformador donde la línea de paso actúa como devanado primario de una vuelta.

El secundario del transformador es un bobinado de varias vueltas en un núcleo toroidal de ferrite. El factor de acoplamiento es simplemente -20log (relación de vueltas). Por ejemplo: un primario de una vuelta y un secundario de 10 vueltas darían como resultado un acoplador de -20 dB. La potencia en el puerto acoplado (P3) será 20 dB menor que la potencia en la línea principal. Otras relaciones comunes: 20 T = -26 dB, 32 T = -30 dB.

Figura 5: Uso de un osciloscopio digital para la medición de voltaje de RF.

Ejemplar de libre circulacion

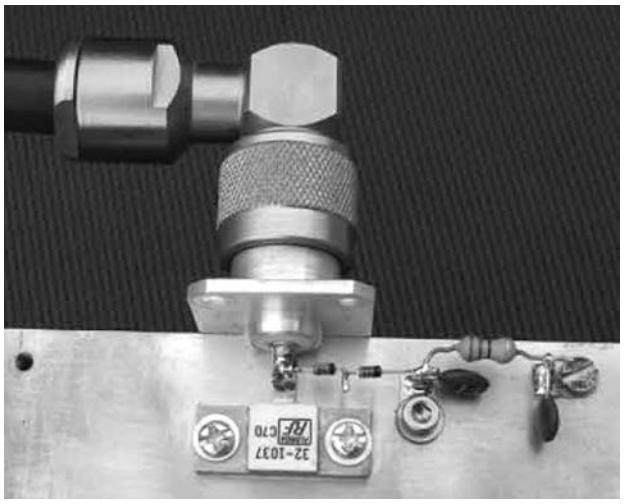


Foto 3: Carga fantasma de 250 W 50 Ω y detector de pico, utilizable hasta UHF.

En la configuración más común, el primario 1T es una longitud corta de cable coaxial de 50 Ω que pasa directamente a través del centro de un núcleo toroidal. Un extremo de la pantalla/malla está conectado a tierra, el otro extremo se deja abierto para que la pantalla actúe como blindaje electrostático entre los devanados. La configuración se muestra en la Figura 7. Utilicé un toroide de ferrite FT50-43 como núcleo. La línea directa es una longitud corta de cable coaxial RG58.

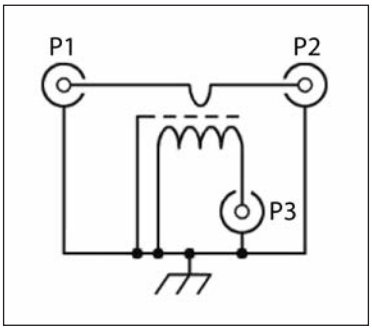
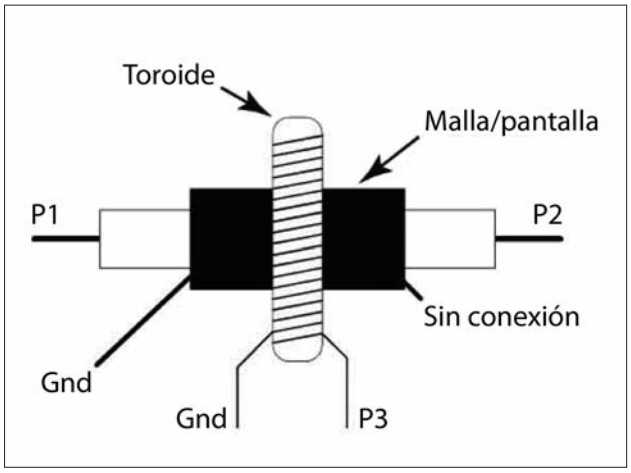


Figura 6: Circuito de un acoplador no direccional.



El devanado secundario (acoplado) está hecho de alambre esmaltado de 0,375 mm (no crítico). Encontré que este acoplador funciona de manera confiable desde 1,8 MHz a la región baja de VHF. La precisión es lo suficientemente buena de 160m a 6m.

Mediciones de potencia muy baja

Los diodos detectores y de conmutación modernos de alta velocidad tienen características casi ideales como rectificadores de RF, siempre que la tensión de entrada sea significativamente mayor que la caída de tensión directa del diodo. A niveles bajos de RF, donde el voltaje puede estar por debajo del 1 V de pico (+10 dBm en un sistema a 50 Ω), el comportamiento del diodo es más difícil de predecir. Un detector de pico tenderá a mostrar un comportamiento no lineal de modo que la salida de CC no sea linealmente proporcional al nivel de entrada de RF.

Hay dos formas de corregir este error. Puede agregar el voltaje de compensación necesario al valor medido antes de calcular el nivel de potencia de RF. En lugar de utilizar un desplazamiento fijo como 0,25 V, es mejor dibujar una curva o tabla de calibración que muestre la salida real frente a la salida medida. Esto aumentará la precisión de sus mediciones sin agregar hardware adicional.

Otra opción es usar un segundo diodo como referencia y un opamp para aplicar automáticamente el desplazamiento requerido. Aún así no es una solución perfecta porque el diodo de referencia tiene una corriente de polarización de CC en lugar de la corriente de RF en el detector/diodo rectificador. Sin embargo, este método puede mejorar sustancialmente la precisión de un rectificador de diodos de modo que se consigan resultados casi perfectos en todos los niveles de potencia. La configuración se muestra en la Figura 8. El circuito plantea algunos problemas de diseño, particularmente cuando el opamp requiere una fuente de terminación única en lugar de dividida. Veremos estos problemas en detalle en el próximo artículo.

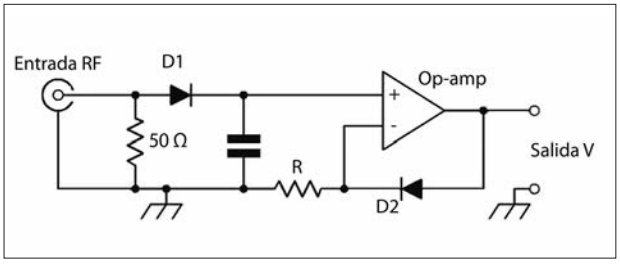


Figura 8: Rectificador de precisión.

Figura 7: Configuración práctica de un acoplador no direccional.

Ejemplar de libre circulacion

La antena T

Por Mike Parkin, G0JMI.

Patrullero HMS M33, mástil y antena.

En este artículo describo el concepto y la operación de la antena T. Esta fue diseñada hace más de un siglo durante el desarrollo temprano de sistemas de radio y continúa siendo utilizada por muchos aficionados, la mayoría en 160 m y por debajo.

Perspectiva histórica

La antena T tiene sus raíces en la antena monopolo desarrollada por Guglielmo Marconi alrededor de 1895. Marconi presentó una patente para la nueva antena en la Oficina de Patentes de los EE.UU., obteniendo el número 586193 en 1897. Consistía en un conductor vertical que funcionaba contra un sistema de plano de tierra, por lo que era un transmisor o receptor eficaz de señales de RF, en comparación con otras antenas estaban disponibles en aquel entonces.

Cuando el centro de un tramo de cable horizontal se conectó a la parte superior del monopolo, mejoró el rendimiento de la antena y esta configuración se conoció como la Antena T o Marconi-T. Otra configuración de esta antena tiene cada lado del tramo del cable extendido hacia abajo en un ángulo poco pronunciado. Esta versión es conocida como antena "paraguas", y a menudo está conformada por varias ramas que se extienden desde la parte superior del monopolo. Esta parte también se puede conectar a un extremo del tramo de cable horizontal, lo que se conoce como la antena L invertida. La adición de un tramo de cable a esa sección se denomina generalmente "carga superior", lo que aumenta la capacidad de la antena a tierra, ayudando a mejorar su rendimiento.

La antena T se usó frecuentemente en los primeros años del Siglo XX en aplicaciones marítimas comerciales y militares, en frecuencias de 500 kHz a 1 MHz. Muchos de los transatlánticos eduardianos usaban una antena T sostenida entre los mástiles anterior y posterior a lo largo de la nave, con la sección vertical hacia la sala de telegrafía, como se muestra en la Figura 1. Un ejemplo de un sistema de radio militar de este período se ha reconstruido en el patrullero de la Primera Guerra Mundial HMS M33, en el muelle histórico de Portsmouth en Inglaterra, incluida la sala de telegrafía inalámbrica, como se muestra en las Fotos 1 y 2. La antena del barco parece ser de configuración de paraguas, aunque algunas imágenes del HMS M33 muestran una antena en T desde el mástil principal hacia la popa del barco.

Patrón de operación y radiación

El monopolo vertical Marconi es una antena transmisora para LF/MF ampliamente utilizada, cuya longitud es una pequeña fracción de la longitud de onda utilizada. Trabaja contra un plano de tierra, como se muestra en la Figura 2 y, debido a que es eléctricamente corta en comparación con la longitud de onda, el voltaje a lo largo del monopolo vertical es casi igual en todos los puntos a lo largo de su longitud. Sin embargo, la corriente de RF está en un máximo en el punto de alimentación y se estrecha a cero en el extremo de la antena. Esto se debe a que la corriente de RF fluye al plano de tierra a través de la capacitancia distribuida del monopolo, como se muestra. La distribución de corriente no uniforme a lo largo de la longitud de la antena produce un efecto en el que el campo radiado por RF adopta la forma de una antena vertical teóricamente más corta. La longitud de esta antena vertical teórica se conoce como altura efectiva (Heff) de la antena vertical real. Cuanto más cerca esté la Heff de la longitud real de la antena vertical, mejor será su rendimiento.

Ejemplar de libre circulacion

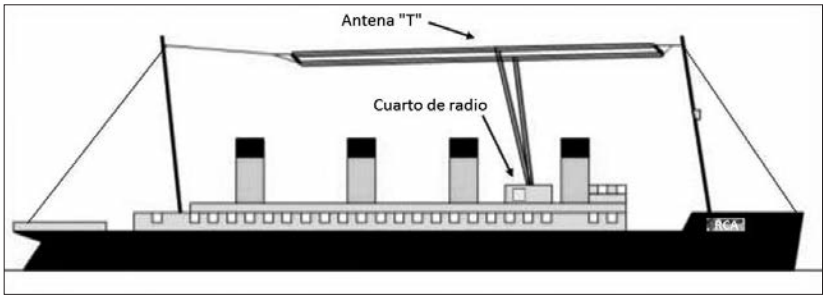


Figura 1: Concepto de antena T utilizado en transatlánticos edwardianos. Nótese el uso de uso de cables paralelos para formar el tramo horizontal.

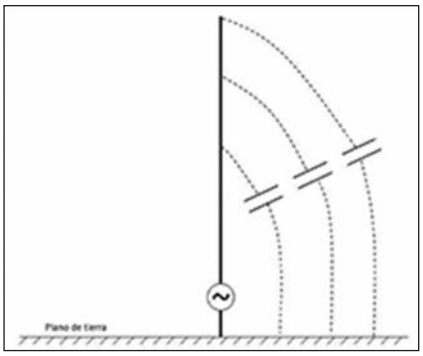


Figura 2: Concepto de voltaje constante en un monopolo Marconi.

Agregar un tramo de cable horizontal a la parte superior de la antena tiene el efecto de elevar la Heff y aumentar la corriente de RF que fluye en la sección vertical. Esto da como resultado una mejora en la intensidad de la señal de RF irradiada o recibida por la antena. El concepto de antena T se muestra en la Figura 3 y la siguiente explicación describe su operación cuando se transmite, sin embargo, se puede aplicar una analogía similar cuando se recibe una señal.

Inicialmente, tomando el caso donde el tramo de cable horizontal no está conectado, Iant es la corriente de RF suministrada por el transmisor, cuyo valor depende de la capacitancia de la sección vertical a tierra (denominada C V). La adición del tramo de cable horizontal aumenta la Iant debido a que las corrientes de RF I1 e I2 fluyen en cada lado, mejorándola. A su vez, los valores de I1 e I2 dependen de la capacitancia del tramo del cable a tierra (denominada C H) y esta es una función de la longitud del tramo de cable horizontal. Por lo tanto, cuanto más largo es el tramo de cable horizontal, mayores podrán ser I1 e I2 aumentando la corriente de RF Iant suministrada por el transmisor.

Otro método para mejorar la intensidad de la señal transmitida es agregando cables adicionales en paralelo con el tramo de cable horizontal aumentando la capacitancia de la antena a tierra, por lo que aumenta aún más Iant.

Aunque las partes horizontales de un cable de antena vertical a menudo son mucho más largas que la sección vertical, se irradia poca energía de RF polarizada horizontalmente.

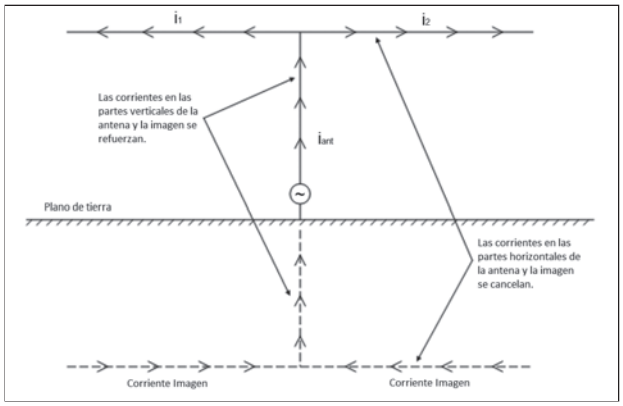


Figura 3: Concepto de antena T.

Esto es así porque cuando la altura de la sección horizontal es una pequeña fracción de la longitud de onda sobre el plano de tierra, el efecto de la corriente que fluye horizontalmente se anula casi por completo por las corrientes "imagen" iguales pero opuestas que fluyen en el plano de tierra, como se muestra en la Figura 3. En consecuencia, la radiación producida por estas antenas está casi totalmente polarizada en forma vertical, razón por la cual así son clasificadas.

El patrón de radiación es omnidireccional en el plano horizontal, lo que significa que la antena irradia uniformemente en todas las direcciones y tiene una intensidad de campo proporcional al coseno de elevación. Esto da lugar a una radiación máxima hacia el horizonte y un nulo verticalmente hacia arriba.

El concepto del diagrama de radiación vertical para antena vertical aneléctricamente corta se muestra en la Figura 4 . La ganancia direccional de todas las antenas verticales eléctricamente cortas está cerca de 2.62 dB con respecto a un dipolo, o 1.83 como relación de potencia, independientemente de su forma o tamaño. Esto hace la antena adecuada para aplicaciones de radiodifusión en ondas kilométricas y hectométricas, donde la cobertura uniforme alrededor de la antena es una característica deseable.

CÁLCULO DE LA ANTENA

Un ejemplo se muestra en la Figura 5, para una antena operada a 473 kHz, teniendo una sección vertical de 10 m de largo, una longitud de tramo de cable de 30 m y el transmisor suministrando 1 A de corriente(Iant). Existen programas que calculan las potencias radiadas isótropas efectivas radiadas y efectivas (ERP y EIRP) como referencia.

Uso de un dipolo, doublet o G5RV existente como antena T

Una antena dipolo, doblete o G5RV para HF existente, cuyo tramo horizontal esté instalado entre dos puntos altos podría utilizarse como base para una antena T para la banda de 160 m y más abajo. Sin embargo, los aspectos prácticos significan que la longitud del cable horizontal debe ser de al menos 20 m de longitud.

Ejemplar de libre circulacion

El cable de alimentación de la antena de HF forma la sección vertical de la antena en T al cortocircuitar entre sí los extremos del cable de dos conductores para proporcionar un único cable de alimentación conectado a la sección de adaptación. La altura efectiva (Heff) de una antena T depende de la longitud de la sección vertical de la antena de HF (es decir, del cable del alimentador cortocircuitado) y de la longitud de su tramo horizontal. En consecuencia, los cálculos Heff, Rrad, ERP y EIRP se pueden aplicar a una antena de HF configurada como antena en T. La Figura 6 muestra el concepto de una antena de HF convencional con los extremos de su cable de alimentación cortocircuitados para formar la sección vertical de una antena en T. En la sección vertical, las corrientes de RF fluyen en la dirección que se ilustra. Como resultado, los campos eléctricos y magnéticos asociados con estas corrientes de RF se vuelven aditivas y el cable alimentador emite una señal de RF polarizada verticalmente. Como se describió, el efecto de I1 e I2 es mejorar la corriente de RF Iant que fluye del transmisor, mejorando la intensidad de la señal de RF emitida por la antena. El efecto de I1 e I2 que fluye en cada sección del tramo de cable horizontal está casi completamente anulado por las corrientes de "imagen" iguales pero opuestas como se describió anteriormente.

Curiosamente, si las condiciones del suelo debajo del tramo del cable varían, entonces I1 puede no ser igual a I2.

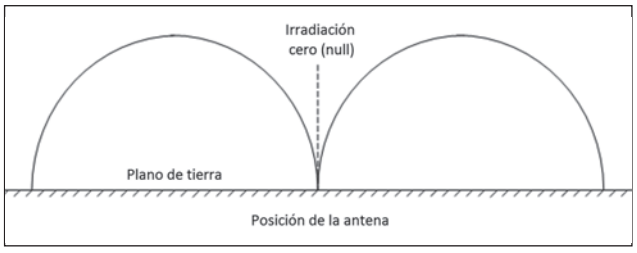


Figura 4: Patrón de radiación de una antena vertical monopolo Marconi.

Frecuencia (kHz)	473,00
Longitud vertical (metros)	10,00
Longitud horizontal (metros)	30,00
Altura efectiva (metros)	8,62
Diámetro del alambre vertical (metros)	0,0020
Diámetro del alambre horizontal (metros)	0,0020
Capacitancia vertical (pF)	63,84
Capacitancia horizontal (pF)	167,40
Corriente en antena (amperes)	1,00
Resistencia de radiación (ohms)	0,29
Potencia radiada efectiva (watts)	0,53
Potencia isotrópica radiada efectiva (watts)	0,88

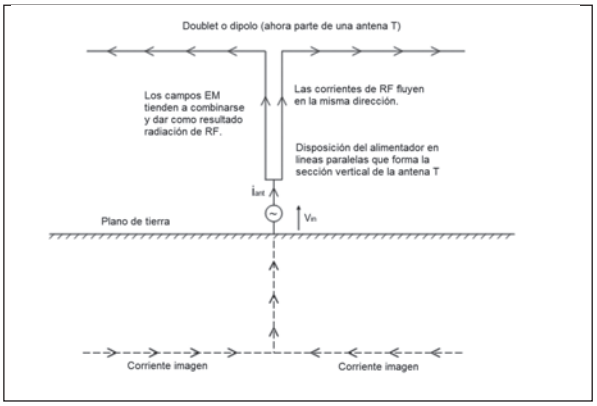


Figura 6: G5RV configurada configurarse como antena T cortocircuitando el tramo vertical de alimentación.

Foto 2: Reconstrucción de la sala de transmisión del HMS M33.

En la práctica, el símbolo del generador mostrado en la Figura 6 representa el equipo de radio conectado a la antena T, que comprende el transceptor, el medidor de ROE y el sintonizador de antenas. Si prueba esta disposición, debe alimentarse contra un sistema eficaz e, idealmente, extenso sistema de tierra.

Conclusión

Si está pensando en operar en la banda de 160 m o debajo, la antena T puede proporcionarle un medio para operar desde un lugar donde el espacio para la instalación puede ser limitado.

Figura 5: Cálculo de la antena para 473 kHz.

Ejemplar de libre circulacion

ANTENA LOOP MAGNÉTICA para VHF

Por Miguel A. Zubeldía – LU1WKP
silmig10@yahoo.com.ar

Desde que se publicó en la revista del RCA, Nº 90 de enero de 2018, el artículo Antena Halo Magnética he estado probándola en 60 m y 40 m y en todos los casos el resultado me es sorprendentemente agradable. Comparando siempre con otra antena de alambre tradicional no he notado diferencia en la transmisión, pero si en la recepción que resulta más limpia reduciéndose notoriamente el ruido eléctrico.

A la antena del artículo le he reemplazado el capacitor de placa corrediza por un capacitor tipo mariposa de construcción casera con una separación entre chapas de 6 mm. He mantenido el ajuste manual, pero en este caso le he instalado un dial tipo vernier que después de muchos años le he encontrado utilidad. Esto permite ajustar la resonancia del aro con precisión y dado que el ancho de banda es de 20 kHz a cada lado de la frecuencia de resonancia me permite correr, manualmente, la misma a voluntad.

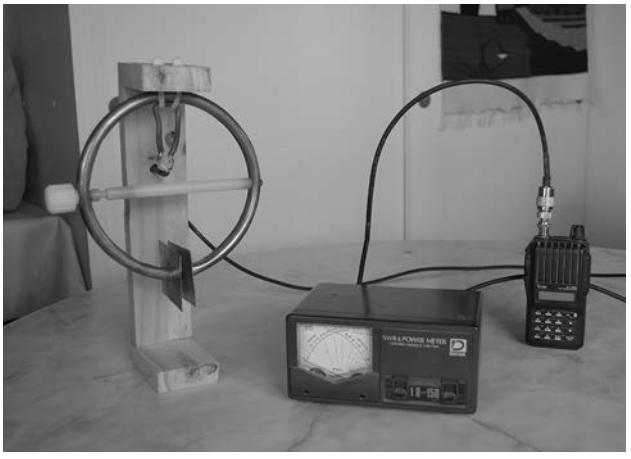
Siguiendo los mismos lineamientos anteriores se construyó exclusivamente una antena magnética para VHF (banda de 2 m). El aro resonante lo forma un caño de cobre recocido de 12 mm de diámetro y 510 mm de longitud. El capacitor de resonancia es del orden de 3 Pf y debe tener suficiente aislación eléctrica por la alta tensión generada, por ello se opto por soldar en los extremos del caño sendas placas de cobre de 50 mm x 60 mm con una separación de 10 mm aproximadamente que con variación de su separación permite cubrir toda la banda de 2 m.

El aro así construido tiene suficiente resistencia mecánica como para "estirarlo" y "achicarlo" variando de esta manera la capacidad entre las placas de cobre. Para esta acción el amigo de muchos años, Jorge LU1WI, construyó un tensor de grilon fijado con tornillo inoxidable de 4 mm al aro de cobre. Tener en cuenta que la variación de separación de las placas de resonancia es del orden del milímetro, y con el tensor se ajusta fácilmente a resonancia. Toda la banda de 2 m se cubre con una variación de 2 mm entre las chapas del capacitor.

En lo que se refiere al acoplamiento también se realiza por inducción por medio de un aro de 102 mm de perímetro (1/5 de la longitud el aro de resonancia) de cable eléctrico normal de 4 mm2, colocado del lado opuesto al capacitor. El ajuste a la ROE se obtiene deformando el aro de acoplamiento hasta lograr 1:1. La línea que llega al equipo es coaxial RG-58 de 50 Ω.

La antena la he colgado de una percha de madera que me resulta el conjunto muy agradable a la vista … visto por supuesto con ojos de radioaficionado.

Con esta antena dispuesta como se observa en la fotografía y un Handy IC-V80 se cubre perfectamente toda la ciudad de Puerto Madryn con excelente señal, mucho mejor que con la antena de "goma" original del Handy.



Ejemplar de libre circulacion

XX Asamblea de IARU Región 2

Por Marcelo Duca, LU1AET.

La XX Asamblea General de la International Amateur Radio Union (IARU) Región 2 se celebró en la ciudad de Lima, capital de Perú, del 30 de septiembre al 2 de octubre pasados.

De ella participaron sociedades nacionales que integran la organización a nivel regional, su Comité Ejecutivo, el Consejo Administrativo mundial de IARU, representantes de las Regiones 1 y 3 y autoridades locales de telecomunicaciones. Acreditaron sus respectivas delegaciones Argentina (RCA), Barbados (ARSB), Brasil (LABRE), Canadá (RAC), Chile (RCCH), Colombia (LCRA), Curazao (VERONA), El Salvador (CRAS), Estados Unidos (ARRL), Guatemala (CRAG), Honduras (RCH), México (FMRE), Perú (RCP), Trinidad & Tobago (TTARS) y Uruguay (RCU); mientras que estuvieron representadas por poder las sociedades de Costa Rica (RCCR), Ecuador (GRC), Panamá (LPRA), Paraguay (RCP), República Dominicana (RCD) y Venezuela (RCV).

El Radio Club Argentino estuvo representado por Juan I. Recabeitia LU8ARI, Presidente; Marcelo Duca LU1AET, Vicepresidente, Carlos Beviglia LU1BCE, Secretario y Diego Salom LU8ADX, Vocal de la Comisión Directiva y Award Manager.

El acto de apertura tuvo lugar puntualmente a las 10:00 hs. del lunes 30/9. Durante su transcurso, hicieron uso de la palabra David Torres OA4YX, Presidente del Radio Club Peruano, sociedad anfitriona de la Asamblea; María Cristina Gálvez, Directora de Servicios de Telecomunicaciones y Jorge Chávez, Jefe del Instituto Nacional de Defensa Civil, ambos en representación de las autoridades nacionales; Tim Ellam VE3SH, Presidente del Consejo Administrativo de IARU y Reinaldo Leandro YV5AM, Presidente del Comité Ejecutivo de IARU R2, quien declaró formalmente inaugurada la XX Asamblea.

Luego de la fotografía oficial se realizó la Primera Plenaria, en la que se eligieron las autoridades de los comités de trabajo, resultando designados Juan I. Recabeitia LU8ARI (RCA) y Flávio Archangelo PY2ZX (LABRE) como Presidente y Secretario, respectivamente, del Comité Operativo, Regulatorio y Técnico; mientras que para el Comité Administrativo fueron designados Glenn MacDonell VE3XRA (RAC) como Presidente y Carlos Beviglia LU1BCE (RCA) como Secretario. Las deliberaciones comenzaron temprano en la tarde, para dar tratamiento a la gran cantidad de informes, asuntos y propuestas.

David Torres OA4YX, Presidente del Radio Club Peruano, dando su discurso de bienvenida a los delegados asistentes.

El Comité Operativo, Regulatorio y Técnico fue, de manera excluyente, el escenario de los debates más intensos de la Asamblea. Las propuestas referidas a temáticas satelitales, elaboradas conjuntamente por el Radio Club Argentino, el Radio Club Uruguayo y presentadas por la Dirección del Área G, convocaron la mayor asistencia de delegados y oficiales de IARU de las tres regiones para tomar parte de las deliberaciones. Los representantes del RCA plantearon la necesidad de

Ejemplar de libre circulacion

revisar el actual proceso de coordinación satelital de IARU, en tanto este focaliza en cuestiones técnicas dejando de lado aspectos políticos importantes de la cuestión, con la consecuente pérdida de oportunidades para el desarrollo de actividades de aficionados en asociación con otros actores del campo espacial. Juan I. Recabeitia LU8ARI expresó que actualmente son muchas las organizaciones que pretenden utilizar las bandas de aficionados para experimentos no vinculados a nuestro servicio, motivo por el cual las sociedades que integran la IARU deben tomar parte activa de este proceso.

Asimismo, planteó que la propuesta del Área G, consistente en la creación de un comité que involucre a las tres regiones de IARU para abordar estos temas, es de importancia estratégica para el futuro de la actividad de radioaficionados en el espacio y las condiciones de uso del espectro que tenemos asignado en este campo, destacando no solo el proceso técnico sino además la mejora del proceso político. Todas estas cuestiones devinieron en numerosos encuentros de representantes entre sesiones, con el objetivo de profundizar la discusión.

También se trataron temas relacionados con la mecánica de trabajo del Comité de Planificación de Bandas de la Región 2 que, entre otras cuestiones, desde hace tres años funciona con carácter permanente. Una de sus líneas de trabajo principales es la armonización del plan local con los de las Regiones 1 y 3.

Por su parte, el Comité Administrativo trató las propuestas de modificación de la Constitución y Estatuto de la IARU Región 2, orientadas a facilitar las operaciones de la organización y asegurar un uso optimizado de los recursos financieros. Además, analizó los reportes recibidos del Comité Ejecutivo, Directores de Área, Coordinadores, Sociedades Miembros y de las Regiones 1 y 3 de IARU.

En este ámbito, se abordó el contenido de la presentación institucional en formato PowerPoint que adoptará la IARU próximamente. Desarrollada por el Área G y liderada por el RCA a solicitud del Vicepresidente de IARU R2, estará dirigida al público en general, ofreciendo una comprensión sencilla, pero abarcativa y rigurosa, de los roles y responsabilidades de la IARU como organización mundial de la radioafición.

En la Segunda Plenaria de la Asamblea, celebrada el martes 1º de octubre, los candidatos a integrar el Comité Ejecutivo de IARU Región 2 durante los próximos tres años dieron sus discursos de presentación. En la oportunidad, Carlos Beviglia LU1BCE, delegado del RCA y candidato a suceder a Ernesto Syriani LU8AE en la Dirección del Área G, integrada por Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay, se refirió al rol

Juan I. Recabeitia LU8ARI (izq.) y Marcelo Duca LU1AET (der.), delegados del RCA.

Ejemplar de libre circulacion

1º Sesión Plenaria de la XX Asamblea

de la IARU como organización representativa de los intereses de la radioafición mundial en un contexto internacional que nos plantea presiones y amenazas permanentes. Igualmente, a la importancia de que la radioafición se reconozca como partícipe fundamental de procesos educativos como factor determinante para la preservación de nuestro estatus de servicio en el futuro y a la necesidad de ejercer un liderazgo con fuerte presencia en todos los ámbitos, proyectando y concretando acciones que aseguren su continuidad, crecimiento y progreso.

El devenir de cada jornada finalizaba con el encuentro de las delegaciones a la hora de la cena. Ofrecidas por la IARU y el Radio Club Peruano en el Hotel Estelar del distrito Miraflores de Lima, Sede de la Asamblea, fueron el marco propicio para la conversación animada con colegas de toda América y del mundo -muchos conocidos, otros nuevos-, sobre temas de mutuo interés, en un clima relajado y de gran camaradería. Un párrafo destacado amerita el impecable trabajo de planificación y ejecución realizado por el equipo de colegas del Radio Club Peruano coordinado por Oscar Pancorvo OA4AMN y Sonia Macher OA4DEM, que garantizó un evento de primer nivel en todos sus aspectos, de principio a fin. Tampoco podemos dejar de mencionar la hospitalidad del pueblo peruano, que disfrutamos en todo momento durante nuestra estadía en Lima.

La tarde del miércoles 2 sólo depararía éxitos para el Radio Club Argentino. La Tercera Plenaria, sesión de clausura de la XX Asamblea y momento de definiciones, dio inicio a las 15:00 hs.

Luego de la introducción a cargo del Presidente Reinaldo Leandro YV5AM, comenzaron los informes de los presidentes de los comités de trabajo, con sus respectivas recomendaciones para consideración de los delegados.

Sobre lo tratado por el Comité Administrativo, resultaron aprobadas por unanimidad las modificaciones a la Constitución y Estatuto de IARU Región 2 y una recomendación al Consejo Administrativo para que la presentación institucional elaborada por el RCA fuera adoptada a nivel mundial y puesta a disposición de todas las sociedades nacionales.

El Comité Operativo, Regulatorio y Técnico en plena deliberación.

Ejemplar de libre circulacion

3º Sesión Plenaria. Momento de la primera votación para la elección de la Sede de la XXI Asamblea General.

A su turno, luego del informe del Comité Operativo, Regulatorio y Técnico, en línea con las propuestas del Área G, resultaron aprobadas la creación de un Taller de Comunicaciones Satelitales para la próxima Asamblea General a realizarse en 2022 y la apertura de canales directos entre las Sociedades Nacionales de la Región 2 con intereses en la cuestión satelital y el Panel de Coordinación de Frecuencias Satelitales de IARU. En materia de Plan de Bandas, se aprobó la asignación del segmento 21.125 a 21.450 kHz para comunicaciones por satélite en base no exclusiva, armonizado con las asignaciones en las otras regiones para enlaces ascendentes.

Pero los momentos de mayor intensidad aún estaban por suceder. El primero de ellos, llegada la instancia de definir la sede de la XXI Asamblea General. Buenos Aires, que hasta el momento era la única ciudad candidata, anunciada desde la XIX Asamblea de Viña del Mar, Chile; iba a medirse con la sorpresiva postulación de la Liga Colombiana de Radio Aficionados, que proponía la ciudad de Medellín. Luego de las palabras introductorias de los delegados y de la exhibición de los videos de presentación de ambas ciudades, una prime-

2º Sesión Plenaria, para la presentación de candidaturas al Comité Ejecutivo.

Delegados en la primera sesión del Comité Administrativo. De pie, de izq. a der.: Aldo Perich OA4DPM (RCP), Diego Dioses OA4DKN (RCP), Diego Salom LU8ADX (RCA), Ken Yamamoto JA1CJP (IARU R3). Sentados, de izq. a der.: Carlos Beviglia LU1BCE (RCA), Glenn MacDonell VE3XRA (RAC), Wisnu Widjaja YB0AZ (IARU R3) y David Sumner K1ZZ (IARU CA).

Ejemplar de libre circulacion

Representantes del RCA.

De izq. a der.: Ernesto Syriani LU8AE, Marcelo Duca LU1AET, Juan I. Recabeitia LU8ARI, Carlos Beviglia LU1BCE y Diego Salom LU8ADX.

ra votación, en la que varias sociedades se inclinaron por la contendiente de último momento en razón de las facilidades ofrecidas por la cercanía al destino, arrojó un empate. Inmediatamente, el silencio propio del desconcierto que produce toda situación inesperada, al que luego de superado, sucedieron discursos en apoyo de la candidatura del RCA. Cuarto intermedio. Deliberaciones. Ambas delegaciones ratifican sus postulaciones. Solicita la palabra Juan I. Recabeitia LU8ARI, quien propone realizar una segunda votación secreta, lo que es unánimemente aceptado. En una final no apta para cardíacos, Buenos Aires resulta ganadora por mayoría, reconocida por el cerrado aplauso de todos los presentes.

El segundo momento de gran expectativa fue la elección del nuevo Comité Ejecutivo. En la votación para el cargo de Director del Área G, única posición disputada por dos candidatos, resultó ganador Carlos Beviglia LU1BCE por amplia mayoría de 13 votos a 6 frente a Galdino Besomi CE3PG, continuando así un representante del RCA a cargo de la gestión de los proyectos actualmente en curso.

Finalmente, el Comité Ejecutivo quedó conformado por Ramón Santoyo XE1KK, Presidente y Director del Área C; José Arturo Molina YS1MS, Vicepresidente y Director del Área D; George Gorsline VE3YV, Secretario y Director del Área A; John Bellows K0QB, Tesorero y Director del Área B; Tommy Chen 9Y4T, Director del Área E; Gustavo de Faría Franco PT2ADM, Director del Área F y Carlos Beviglia LU1BCE, Director del Área G.

La cena de clausura tuvo lugar esa misma noche, en la impactante sede del Radio Club Peruano, ubicada en el distrito de San Isidro de Lima. Ambiente distendido, gastronomía regional, música y bailes típicos del país, palabras de agradecimiento y presentación de obsequios fueron el merecido broche de oro para una Asamblea organizada con gran cuidado y esmero. Vaya nuestro sincero reconocimiento al Radio Club Peruano por todo el esfuerzo realizado.

Rick Roderick K5UR (ARRL), Sonia Macher OA4DEM (RCP) y Francisco de Queiroz PT2FR (LABRE), realizando el recuento de votos.

A quienes representamos a nuestra institución, que es también representar a la radioafición de nuestro país, nos quedó el íntimo convencimiento de una participación destacada, que obtuvo el reconocimiento de todos los colegas presentes.

Ahora, a prepararnos con todo.

El Centenario del RCA nos espera en 2021 y la XXI Asamblea General de IARU Región 2 en 2022. ¡Allá vamos!

El desafío es grande y necesitamos más y más colegas para hacerlos realidad.

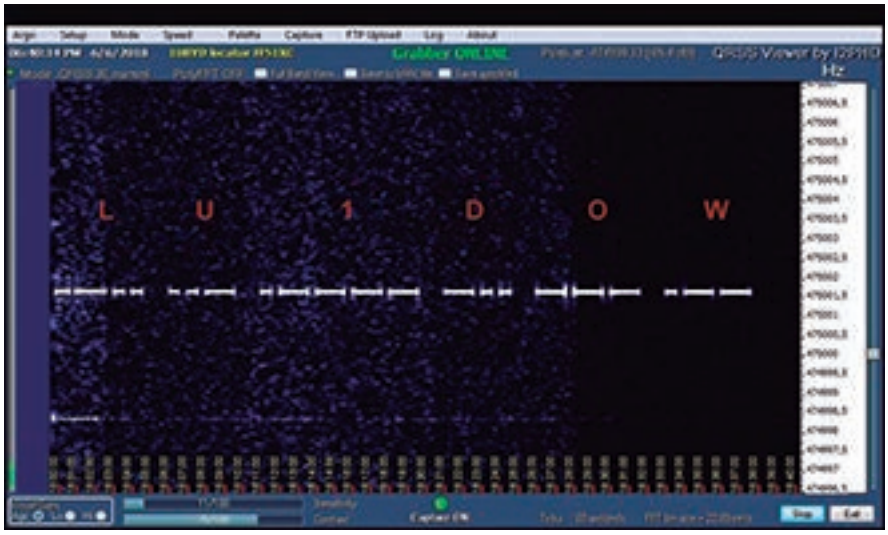
Los invitamos a sumarse, a seguir haciendo crecer al Radio Club Argentino, a integrar el equipo.

En definitiva, a seguir construyendo el futuro.

Ejemplar de libre circulacion

Visita a la estación de LF y MF de Oscar Villafañe LU1DOW

Por Alejandro Álvarez, LU8YD.



Captura de pantalla de señales QRSS de LU1DOW en Neuquén, recepción de LU8YD en MF.

Oscar Villafañe LU1DOW es pionero en las bandas de LF 137 kHz y de MF 472 kHz, siendo al momento de escribir estas líneas la única estación argentina activa en ambas bandas con capacidad de emitir y recibir. Para conocer más sobre él, junto a Marcelo Duca LU1AET visité su estación en Beccar, Prov. de Bs. As., en octubre de 2018.

Su actividad en la banda de 2200 m comenzó en el año 2004, luego de conocer a otro pionero, Marcelo Leo LU2DR (ex LW2ETU), quien había publicado sus experiencias. Así lo explicaba con sus propias palabras: "Como en QRSS es necesario tener una muy buena precisión y estabilidad de frecuencia, comencé usando una señal de bajo nivel (22 mV) tomada de mi transceptor IC-756PRO. La frecuencia elegida fue de 13.700 kHz. De allí, le agregué un pequeño amplificador que sube esa señal a un nivel de 12 Vpp, luego va a un divisor de frecuencia constituido por dos contadores/divisores X10 en serie, siendo el resultado una señal de 137 kHz. Esto le otorga al circuito una gran estabilidad, porque si pensamos que nuestro transceptor tuviera un desplazamiento determinado, en realidad ese corrimiento será 100 veces menor. Luego esa señal se inyecta a la primera válvula, una legendaria 6AG7, que a su vez excita una 6146, para excitar el amplificador final, que consta de un tetrodo cerámico 4CX1500A. La potencia de salida parecería ser muy exagerada, pero hay que considerar el extremadamente bajo rendimien-

Vista de la antena L invertida con bobina a tope para LF.

Ejemplar de libre circulacion

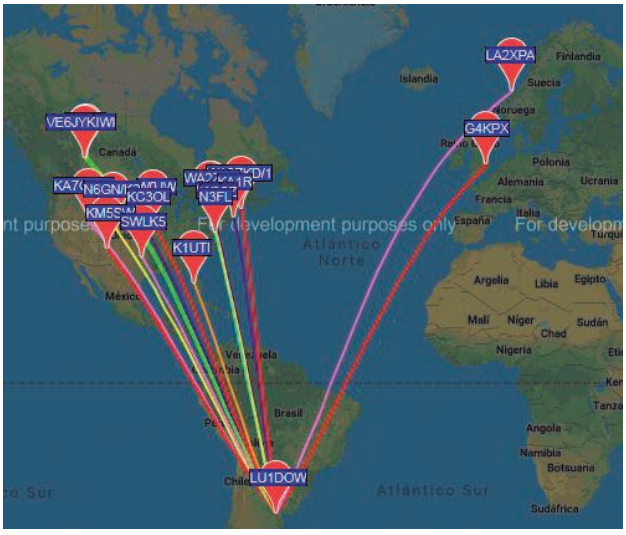
Vista del amplificador de RF valvular, inicialmente para LF y luego convertido para MF.

LU1DOW y la bobina de carga para LF.

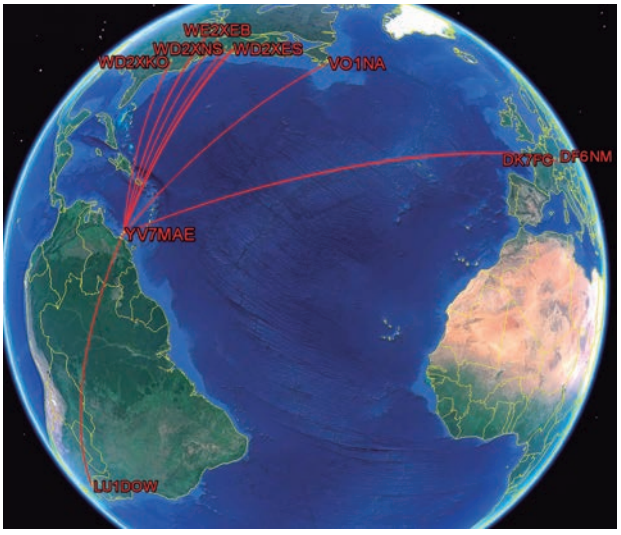
to de la antena, en el orden del 0,01 %. Así, con 1 kW de salida, la verdadera potencia efectiva irradiada ronda en tan sólo 1 Watt, que es lo máximo permitido según la reglamentación. No obstante, con 1 W de salida se pueden lograr contactos intercontinentales."

Para construir la antena Oscar instaló dos mástiles que le permitieron elevar un irradiante en L invertida de 20 m por lado.

La parte horizontal elevada, que funciona como sombrero capacitivo, está formada por 3 líneas separadas 1 m entre sí. La construcción del variómetro para sintonizar la antena y lograr una correcta adaptación de impedancia con la menor perdida posible, fue otro aspecto que demando gran dedicación y conocimiento. Esto requiere bobinas enormes con alto Q y balun de adaptación debido a la bajísima resistencia de radiación



Captura de pantalla de WSPRNET con la recepción de LU1DOW en MF, año 2018.



Recepción de YV7MAE de las señales QRSS de LU1DOW en LF.

Ejemplar de libre circulacion

que presentan. El variómetro de LU1DOW es controlado a distancia para poder ajustar la sintonía y acoplamiento según las condiciones ambientales de cada momento (temperatura, humedad, etc.)

De esta manera se refería a las antenas para estas bandas y su experiencia particular: "Cuando uno habla con un radioaficionado y le comenta que está transmitiendo en la banda de 630 o 2200 metros, la pregunta que le surge instantáneamente es: ¡pero es imposible hacer una antena para esas bandas! ¡Un simple dipolo para 2200 m tendría que tener más de un kilómetro de largo y estar por lo menos a 500 metros de altura!... No se asusten, que no es así. La gran mayoría de las estaciones del mundo están usando alambres de unos 20 a 50 metros de largo en configuración L invertida ó T. También ha resultado muy efectivo el uso de un dipolo para 40 u 80 metros, simplemente cortocircuitando el conector coaxial de abajo para que resulte como un hilo largo. Sin embargo, como el largo de la antena que se utiliza sigue siendo muy corto, es imperioso colocar una bobina de carga en la base, con la inductancia necesaria para que resuene en la banda elegida. Esta bobina lleva, a su vez, otra bobina más pequeña dentro de ella que tiene que poder ser girada 180 grados. Esto facilita un ajuste perfecto, ya que el sistema sería muy crítico de ajustar con la bobina grande sola.

En mi caso, acompañé desde Neuquén a Oscar en todas estas experiencias actuando como monitor a distancia desde mi propia estación y desde QTHs rurales donde suelo salir a hacer recepción en bajas frecuencias con otros colegas y amigos. A casi 1000 km de distancia de Beccar pude recibir la señal de LU1DOW prácticamente las 24 hs. del día. Es necesario señalar que el modo utilizado por excelencia en LF es telegrafía en código Morse a muy bajas velocidades (QRSS 30) lo cual permite recibir la señal con software y PC a más de 30 dB por debajo del ruido en comparación con una señal de CW a velocidad de 10 ppm. En conjunto, hicimos decenas de pruebas exitosas, pero no se lograba recepción de sus señales en otras partes del mundo. Finalmente, luego de varios intentos, la estación venezolana YV7MAE recibió las señales QRSS emitidas desde Argentina.

Y luego vino 630 m…

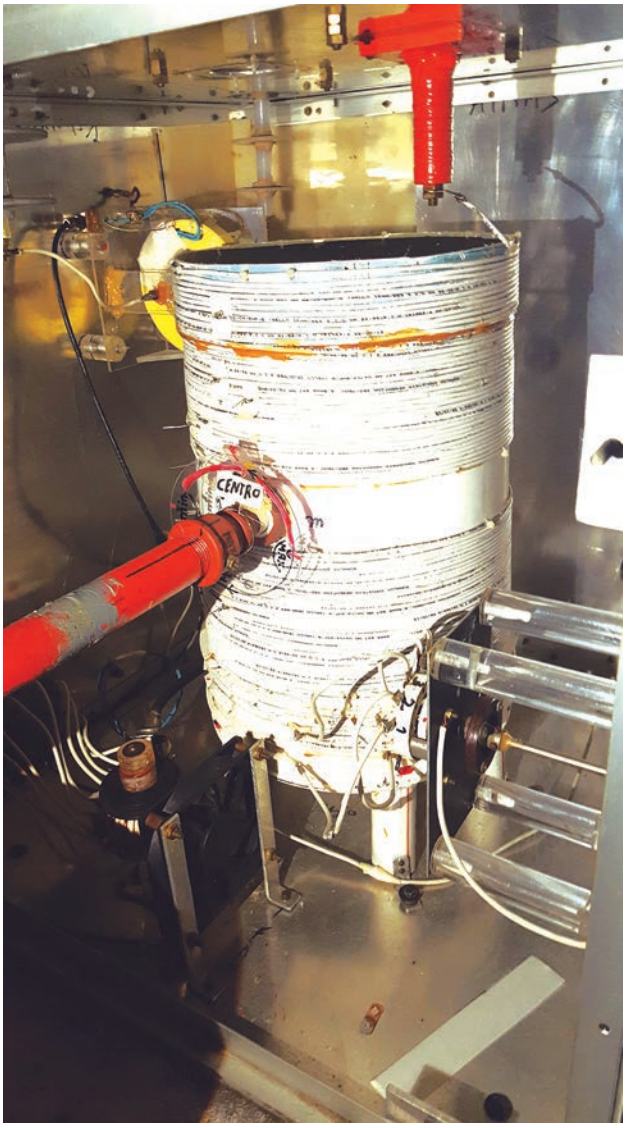
La puesta en vigencia del nuevo reglamento para el Servicio de Radioaficionados argentinos a finales de 2017, que nos habilitó la nueva banda de 630 m (o 472 kHz) nos habilitó a realizar nuevas experiencias.

Si bien los equipos, antenas y accesorios son similares a los de la banda de 2200 m, se logran mejores rendimientos de antenas, aunque la propagación en esta banda es completamente diferente, lo que la convierte en un campo de experimentación más que interesante.

Fue entonces que LU1DOW preparó su estación para la nueva banda, con la misma antena, un variómetro específico y el transmisor valvular modificado.

Nuevamente, acompañé en solitario a Oscar en los 630 m logrando recibir sus señales en cómodas condiciones tanto de día como de noche. Resulta evidente que durante el día las señales son más estables sin el QSB que afecta a las señales nocturnas por recepción de camino múltiple, interferencia de onda de superficie o ionosférica, además de la inestabilidad de las capas, en especial la E. El 17 de agosto de 2018 logramos un QSO en bandas cruzadas 630m/160m en CW, a velocidad 10 ppm y recepción auditiva.

A nivel mundial, la actividad en QRSS LF MF, si bien se mantiene, fue migrando al nuevo modo WSPR (Weak Signal Propagation Report) que permite, a dife-



Variometro de LF con toma de derivaciones a la derecha, sintonía remota al centro, balun adaptador con ventilador abajo y medidor de corriente de RF en amarillo.

Ejemplar de libre circulacion

rencia del QRSS, automatizar la recepción con múltiples receptores a nivel mundial. Para poder emitir en WSPR, Oscar tuvo que cambiar el concepto original de dividir frecuencia a partir de una portadora de HF por la de conversión de frecuencia mediante mezcla de dos señales.

Nos describe su nueva configuración de transmisor de 630 m para WSPR de esta manera: "Para emitir en 472 kHz WSPR las cosas cambian un poco, pues ya no se trata de emitir sólo portadora como en QRSS sino tonos de audio. La resultante de mi división de frecuencias en el anterior diseño también afectará a la separación adecuada de esos tonos, siendo imposible la decodificación. Por tal motivo, en este diseño continúo generando mi señal desde la salida del transceptor ICOM, pero esta vez en una frecuencia tal que, mezclada con un oscilador local, resulte la frecuencia elegida para transmisión. Ejemplo: Para 472 kHz (redondeando), mi oscilador local es un cristal compensado en temperatura de 20 MHz. Para mejorar la estabilidad le coloqué un divisor X10 = 2 MHz. Esta salida se mezcla con la salida del transceptor sintonizado en 2472 KHz. Utilizando un simple transistor y sintonizando la diferencia, la resultante son los 472 KHz, que van como antes a la etapa driver del transmisor."

Luego de mucho trabajo y no pocas dificultades para lograr un buen funcionamiento, LU1DOW se convierte en la primera estación en emitir WSPR en la banda de 630 m desde Sudamérica. Rápidamente comenzaron los reportes tanto en la Argentina como en el extranjero. Receptores en EEUU como en Europa comienzan a reportar señales cada noche en que LU1DOW sale al aire. La distancia record de recepción de LU1DOW en MF fue con LA2XPA, a más de 12.000 km

Oscar nos mostró su estación de radio, antena, variómetros para LF y MF, todo de construcción casera y con una prolijidad envidiable. En cuando a la recepción, desarrolló algunas soluciones simples, como el acoplador preselector inductivo para antenas del tipo "Random Wire" y un preamplificador de recepción, cuando es requerido tanto para 2200 m como para 630 m. Sobre este particular, estas fueron sus palabras: "La recepción no es difícil, lo más importante es estar en una ubicación de bajo ruido. Con un simple loop de un metro de diámetro y un preamplificador es suficiente para los primeros pasos. El problema mayor es que todos los transceptores, excepto el TS-850 de Kenwood, traen de fábrica atenuadores que funcionan a partir de los 1600 KHz hacia abajo, disminuyendo drásticamente la sensibilidad. Pero esto lo corrijo agregándole un preamplificador, que si bien también introduce algo de ruido, es una solución aceptable."

Gracias Oscar por recibirnos y por tu extraordinario aporte a la radioafición argentina. Esperamos que sirva de ejemplo y estímulo para otros colegas LU/LW.

Notas sobre Oscar LU1DOW:

Obtuvo su primer indicativo, LU1DAK, en 1957. Desarrolló una gran actividad en HF particularmente en CW, posteriormente cambio el indicativo por el actual. Obtuvo su diploma 5BDXCC en la década del 70 y es el único radioaficionado argentino que obtuvo el diploma WPX de Excelencia habiendo cumplido con todos los requisitos de cantidad de QSO por banda. Integra el Cuadro de Honor de DX del Radio Club Argentino en las modalidades Fonía, CW y mixto.

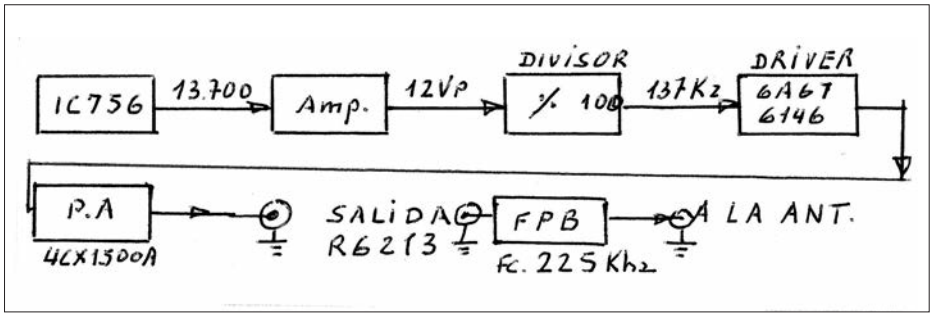


Diagrama en bloques del transmisor de QRSS en 137 KHz

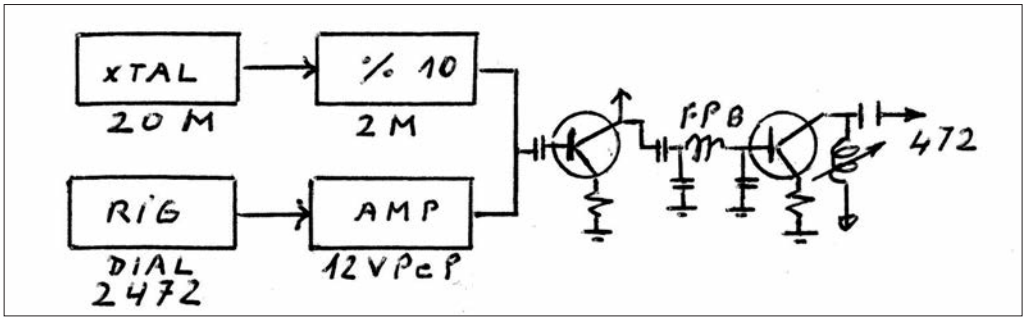


Diagrama en bloques del transmisor WSPR en 472 KHz con mezclador

Ejemplar de libre circulacion

LA RADIO DIGITAL EN CUESTIÓN

*Por Agustín Espada**

El apagón analógico y la necesidad de una política pública integral para la digitalización del medio

El 11 de enero de 2017, Noruega comenzó un proceso continuo que culminó en diciembre de ese año, cuando los grandes radiodifusores se vieron obligados a abandonar la FM en todo el país para dar el salto a la transmisión digital. El país nórdico se convirtió así en el primer país del mundo en realizar un "apagón analógico" en la radiofonía.

Lejos de posturas apocalípticas o integradas, el análisis del desarrollo de una tecnología para la transmisión de contenidos informativos y culturales requiere de una postura crítica, el primer paso para analizar la posibilidad de la implantación de la Radio Digital Terrestre (RDT) como plataforma de distribución y transmisión de contenidos radiofónicos es su definición.

La digitalización de la radio implica la codificación de una señal analógica en ceros y unos. Este proceso posibilita que toda la información (sonido, imágenes, textos) transmitida por una frecuencia del espectro radioeléctrico sea convertida a un código binario. La digitalización se desenvuelve en cada una de las distintas etapas o eslabones de la cadena de valor del medio. En la producción, por caso, lleva años y hasta décadas de progreso y produce modificaciones en las rutinas y roles productivos, por ejemplo. Sin embargo, en la fase de la emisión o transmisión de los contenidos, la digitalización aún no se instaló y necesita, por sobre todas las cosas, de una acción planificada (una política) del Estado como gestor, administrador y propietario del espectro radioeléctrico (Bonet, 2011)1. Resta aclarar que la Radio Digital Terrestre (RDT) es una entre otras formas de digitalización de la transmisión y de la recepción del medio. También existen otros modelos de difusión (y de negocio) como la radio satelital, por cable y por Internet.

Al simplificar y comprimir la información transmitida, el espacio utilizado se economiza, se vuelve más eficiente y aumenta la cantidad de señales que se pueden transmitir en la misma frecuencia utilizada para una señal FM o AM (multiplex). Además, esta simplificación permite mejorar la calidad del sonido tanto para la AM como para la FM y posibilita la transmisión de datos (textos e imágenes) que complementan el sonido. El alcance de las transmisiones también se ve alterado, en especial para FM, con un aumento de la cobertura geográfica. A diferencia de la radio analógica que se desarrolló de forma uniforme en todo el mundo, la RDT cuenta con distintas normas o estándares de transmisión.

Estándares

La evolución de distintas normas de digitalización de la radio responde a diferencias en los criterios e intereses económicos y políticos al momento de desarrollar las políticas. Las principales divergencias radican en la modificación de las condiciones estructurales del mercado o su sostenimiento definida, principalmente, a través de las frecuencias a utilizar para la RDT. Los estándares más difundidos a nivel mundial son cuatro: el IBOC o HD Radio, el DAB, el DRM y el ISBD-T.

El IBOC (In Band On Channel) es la norma diseñada y adoptada en 2002 por Estados Unidos. Más conocida por su nombre comercial, HD Radio, fue elaborada por un consorcio de radiodifusores y actores privados. Opera en las mismas bandas de frecuencias en las que lo hacen la AM y la FM. Esta característica fue transcendental para su adopción ya que los principales actores del mercado radiofónico estadounidense no querían afrontar un proceso de concursos o subastas de nuevas licencias para evitar la entrada de nuevos actores. Por ser diseñado por una empresa privada, iBiquity Digital, esta norma implica el pago de un canon por su uso tanto para radiodifusores como para fabricantes de equipos. Este sistema permite la emisión simultánea (simulcast) de la señal analógica y de la digital. Esto habilita el uso de receptores analógicos durante la transición al tiempo que se renueva el parque de dispositivos. Además, cede mayor espectro a los operadores ya

Ejemplar de libre circulacion

existentes porque utiliza las frecuencias aledañas inutilizadas —o utilizadas como separador de emisores para evitar interferencias—.

El Digital Audio Broadcasting (DAB), en su última versión llamado DAB+, fue el resultado de un proyecto de la Unión Europea en el que participaron gobiernos y radiodifusores públicos. El nombre del estándar es Eureka 147 y es de acceso libre, abierto a modificaciones. Utiliza una nueva banda de frecuencias para la transmisión de radio digital e implica que, si se establece una fecha de apagón analógico, la banda de FM se libere para otros usos. Las bandas utilizadas para esta norma son la VHF y la L. Al igual que el IBOC, ofrece calidad de CD para la transmisión de FM y su desarrollo data de los primeros años de la década de 1990. Se debe mencionar también la modificación a la norma realizada por Corea del Sur que adoptó el DMB. La principal diferencia radica en su capacidad multimedia y su facilidad para la recepción móvil.

Otro estándar europeo diseñado por radiodifusoras públicas es el Digital Radio Mondiale (DRM). Esta norma fue desarrollada para proteger el futuro de las ondas cortas, medias (AM) y largas ya que opera sobre las mismas frecuencias, lo cual permite y facilita una transición en simulcast. Para esta banda también se desarrolló una norma con menor difusión por su competencia directa con el DAB+, llamada DRM+.

Por último, se encuentra el estándar japonés que fue desarrollado junto a la norma de televisión digital, llamado Integrated Services Digital Broadcasting (ISBD). Esta norma fue diseñada para que la digitalización de la radio, así como la de la televisión se desarrollen en conjunto y los fabricantes de equipos no deban adoptar diferentes normas para cada caso. Además, opera en las bandas VHF y UHF por lo cual su adopción supone, como en el caso del DAB+, el reacondicionamiento de todos los emisores y receptores.

La radio digital en el mundo

Como se dijo en líneas anteriores el DAB y DAB+ es la norma escogida por la mayoría de los países de Europa Occidental. Sin embargo, esta preferencia muestra versiones de implantación, transición y desarrollo desparejas. Por un lado, están los países más exitosos como Noruega, Gran Bretaña, Dinamarca o Suecia que cuentan con una buena penetración de dispositivosy señal, así como también de consumo o market share. Por el otro, existen casos de fracasos o intermitencias. Es el caso de España que comenzó su proceso de implantación del DAB hace más de 15 años y, en medio del trasvase al DAB+, perdió el interés de radiodifusores y audiencias.

En América del Norte se puede encontrar el mayor polo de adopción del IBOC ya que fue adoptado por Estados Unidos (2002), Panamá (2009) y México (2011) mientras que otros países como República Dominicana y Canadá se encuentran en etapas de pruebas. En la parte sur del continente aún no hay certezas. En Colombia (IBOC), Brasil (IBOC y DRM) y Argentina (IBOC) se realizaron pruebas a cargo de actores privados, pero no se encuentran discusiones actuales por la definición de un estándar a desarrollar. Así, la cuestión de la RDT fue ignorada durante el proceso de regulación democrática en Argentina (ausencia de un plan técnico de frecuencias analógicas) y de adopción del estándar de TDT junto al diseño de un Plan Nacional de Servicios de Comunicación Audiovisual Digitales (art. 93 de la Ley Audiovisual)2. El desorden regulatorio y de gestión del espectro de FM se suma al impulso que desde la Asociación de Radiodifusoras Privadas Argentinas dieron hace diez años al estándar que más los beneficia (IBOC)3.

La norma DRM encontró mayor aceptación entre países como Malasia e India y compite en países europeos como Alemania, Francia o Italia que buscan no perder la penetración de las ondas cortas, medias y largas.

Las diferentes experiencias y desarrollos de los estándares obligan a preguntarse por las necesidades, las ventajas, las desventajas y las posibilidades de la radio digital.

Las necesidades de una política pública integral

El desarrollo de la RDT necesita una política pública coordinada y dirigida por el Estado pero que tenga en cuenta a todas las partes que constituyen de la industria radiofónica. De la inclusión de las necesidades e intereses de los distintos actores depende el éxito de la política.

El principal desafío pasa por la generación de incentivos. No existe una presión desde otras industrias (como la telefonía o internet) para la liberación de frecuencias. Tampoco existe presión de los actores comerciales que no quieren ver peligrar su rentabilidad por el ingreso de nuevos actores, así como por los costos que supone la transición. En materia de audiencias, la ampliación de la oferta no parece ser una de las principales demandas como sí lo son las mejoras en la calidad de la recepción.

El éxito o el fracaso de la RDT en los países mencionados depende, entonces, de la correcta gestión del conflicto de intereses que plantea este desarrollo tecnológico. La pérdida de competitividad de los actores privados, la desprotección de emisores locales o comunitarios, la falta de incentivos (económicos y artísticos) de las audiencias y los problemas intrínsecos de algunos estándares (en la recepción móvil, nocturna o en el consumo eléctrico de los dispositivos) son factores que inciden negativamente en el desarrollo de esta tecnología.

La definición de la norma a adoptar, la planificación de plazos claros y realistas, así como la comunicación de la política y el diseño de incentivos para las partes son las claves de un proceso sensible a los errores políticos. Del mismo modo, la elección de un estándar y el desarrollo de la RDT es una posibilidad por la correc-

Ejemplar de libre circulacion

ción de los errores de gestión del espectro, así como también de las brechas de acceso a licencias entre los distintos actores. Sin embargo, también puede transformarse en una herramienta para fosilizar el espíritu mercantil, privatista y anquilosado del mercado radiofónico4.

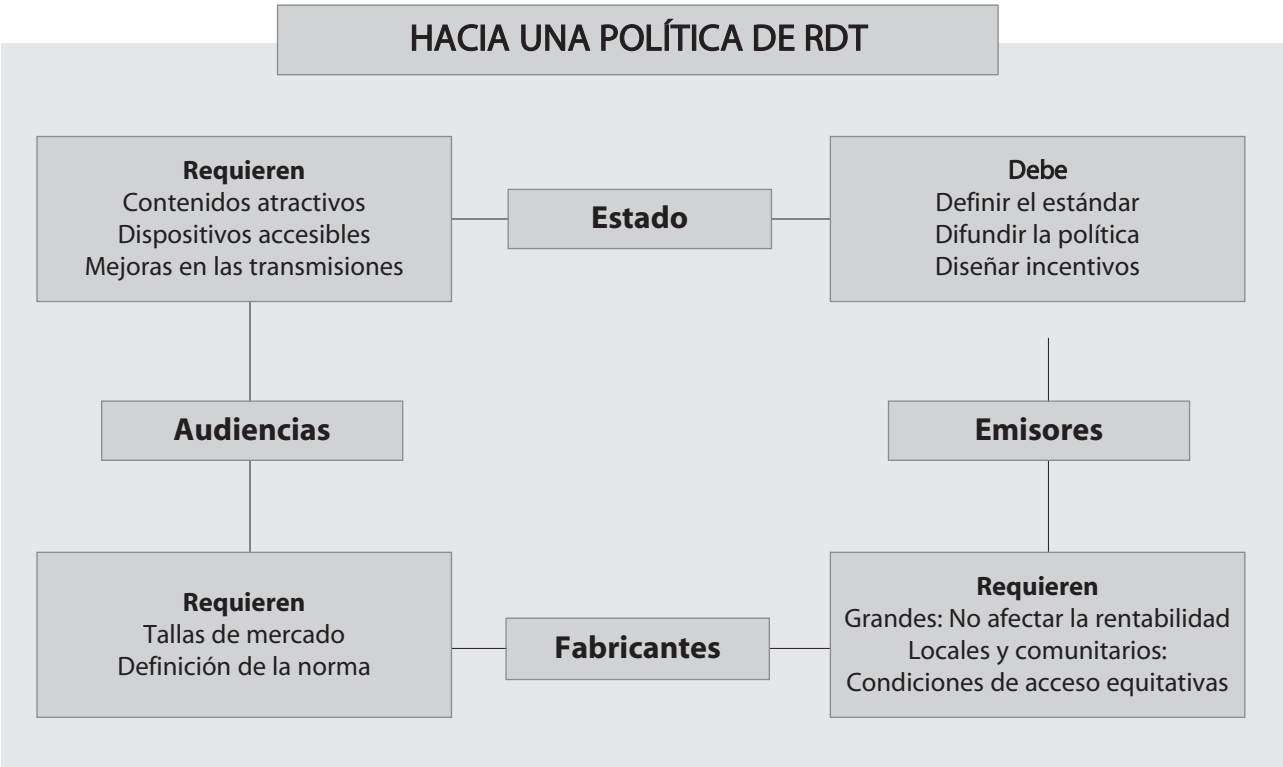
¿Por qué impulsar la RDT si ya existe Internet?

Uno de los principales argumentos en contra de las políticas de desarrollo de la RDT es el crecimiento del uso de dispositivos conectados a Internet para el consumo del medio. De esta forma, como los beneficios son similares para los oyentes y una red de distribución (Internet) se encuentra más y mejor desarrollada que la otra (RDT), se piensa en garantizar el accesoy la distribución de la radio a través de la red como solución al difícil proceso de digitalización. Ahora, ¿es viable?

La primera diferencia es que la radio terrestre es universal y gratuita mientras que Internet no. La penetración de Internet es sensiblemente inferior a la de la radio a nivel mundial. Por otro lado, para escuchar radio hertziana basta con adquirir un dispositivo económico, en el caso analógico, ya que luego el acceso es libre. La recepción online supone la adquisición de un dispositivo, aunque más costoso, pero también el pago por un servicio de conexión a la red.

Otra de las diferencias se encuentra en las barreras de entrada. El acceso a la radio de aire se encuentra controlado por el Estado que otorga las licencias. Internet es libre para emisores y amplía su oferta. La barrera económica de acceso a la red es menor por cuanto la transmisión por internet requiere menos inversiones en su faceta inicial que la radio hertziana. Sin embargo, los costos variables para alcanzar grandes cantidades de audiencia tienden a cero en la radio abierta mientras que tienen un costo elevado para Internet5. La robustez de la red hertziana hace que la transmisión no sufra cortes ante la afluencia de grandes cantidades de público, así como su sostenimiento en situaciones de catástrofes naturales. Estas dos cualidades se suman a una tercera de la que también carece Internet: el anonimato del oyente. Las audiencias en Internet dejan rastros y sus datos personales son, en muchos casos, parte del modelo de negocio.

Noruega alcanzó el apagón de la radio FM en un contexto con condiciones especiales (geografía, nivel socioeconómico, diseño de la política) y variables que aún se encuentran impredecibles (adquisición de dispositivos, sobre todo en automóviles, y exclusión de pequeños radiodifusores). Cada país cuenta con un contexto propio, aunque resulta importante que, en una coyuntura de discusiones "convergentes", las políticas de comunicación trabajen para conservar y mejorar las condiciones de difusión hertziana (incluso analógica) del medio más universal y democrático: la radio.



Ejemplar de libre circulacion

Ruido en HF

Por Gary Wescom, N0GW

Uno logra comprar un equipo de HF y se las arregla para instalar una antena que le proporciona buenos informes de señal desde ubicaciones distantes. El problema es que parece que otros colegas pueden escuchar estaciones que en el propio receptor están enterradas en ruido. De hecho, ahora que le prestamos atención, el ruido que sale del parlante no es un suave siseo, sino un insoportable repiqueteo.

El viejo dicho reza: "Si no los podés escuchar, no los podés contactar". El ruido en los receptores de radio es una realidad. Lo mejor que podemos hacer es minimizarlo. Ese, por supuesto, es el gran desafío para operar en HF. Desde la perspectiva más simple, el ruido que escuchamos en la radio tiene cuatro componentes:

- Ruido interno del receptor
- Ruido externo natural
- Ruido externo hecho por el hombre
- Transmisores interferentes

Cubriré cada uno en los párrafos siguientes. Desde ya les adelanto que este tema no se puede cubrir por completo en un solo artículo. Lo que puedo hacer, con suerte, es darles información suficiente para comenzar a resolver problemas. Tengan en cuenta que muchos de nosotros vivimos y debemos operar nuestras estaciones en áreas residenciales ruidosas. Puede ser imposible lograr condiciones de radio silenciosas para la operación en HF. Este es un problema al que se enfrentan la mayoría de los aficionados en estos días. Sepan que Uds. no son los únicos que luchan contra él.

Ruido interno del receptor

Actualmente, todos los receptores de radio HF tienen suficiente ganancia de señal de RF (amplificación) como excitar sus parlantes a un volumen casi completo con su propio ruido interno inherente. Este ruido se nota como un siseo amplio y suave. Que un receptor pueda hacer esto no es necesariamente malo. Solo significa que seguramente escucharán cualquier señal de radio que llegue a la entrada de antena, que sea más fuerte que este ruido interno.

Afortunadamente, los receptores de nuestros transceptores modernos tienen niveles de ruido interno suficientemente bajos, como para que rara vez sean el factor limitante para escuchar una señal débil por debajo de 30 MHz. Normalmente, se escuchará un aumento notable en el nivel de ruido proveniente del parlante del transceptor, cada vez que se conecte una buena antena externa.

¿Por qué me molesto en mencionar el ruido interno del receptor si no es un problema? Un radioaficionado nuevo podría creer erróneamente que agregar un preamplificador externo ayudará a recibir las señales enterradas en el ruido. En la mayoría de los casos, un preamplificador externo degradará el rendimiento del receptor en las bandas de HF y MF.

Ruido natural externo

Hay muchas fuentes de ruido de radio externo natural. Las estrellas en el cielo, incluido nuestro sol, crean un ruido de radio de fondo. Todo tipo de condiciones climáticas crean ruido de radio. Los rayos son una fuente de ruido evidente. Otras actividades eléctricas de menor energía, como las descargas estáticas y el efecto corona, se suman al nivel de ruido de radio de fondo natural.

El ruido de radio natural tiende a ser más fuerte en las frecuencias más bajas que en las más altas. La banda de 160 metros puede ser casi inútil en las noches de verano debido a las tormentas eléctricas. Por otro lado, 10 metros puede estar relativamente libre de ruido en las mismas condiciones climáticas.

En este sentido, las tormentas eléctricas son una gran molestia. El ruido de radio producido por los rayos y otras fuentes atmosféricas se propaga por reflexión ionosférica igual que nuestras propias señales transmitidas. Se pueden escuchar tormentas eléctricas a cientos, e incluso a miles de kilómetros de distancia, cuando las condiciones ionosféricas lo permiten, igual que las señales transmitidas por radioaficionados provenientes de las mismas áreas.

Ejemplar de libre circulacion

Ruido externo hecho por el hombre

Las actividades humanas generan ruido de radio. En general, cualquier cosa que involucre energía eléctrica o electrónica es una fuente potencial de ruido de radio. Los motores eléctricos a escobillas (conocidas como "carbones"), como los de algunas aspiradoras y batidoras de cocina son ejemplos clásicos. Incluso se ha descubierto que ciertos artefactos que no podríamos esperar que produzcan ruido de radio, como los calentadores de agua de pecera o transformadores de timbres, son capaces de bloquear la recepción de la radio en decenas de metros a su alrededor.

Últimamente, se agregó una nueva fuente de ruido artificial. En un esfuerzo por reducir el consumo general de energía eléctrica en todo el mundo, los fabricantes de equipos electrónicos deben reemplazar las fuentes de alimentación de CA de sus equipos por las de tecnología "switching". Estas fuentes son generadores de ruido de radio prolíficos, a menos que tengan un excelente blindaje y filtrado. Es probable que alguno de sus componentes, especialmente en equipos electrónicos de consumo baratos, genere ruido de RF.

Las computadoras personales y sus accesorios son generadores de ruido de radio notables. Por lo general, contienen fuentes de alimentación del tipo switching, circuitos de conmutación digital de alta velocidad y cables eléctricos sin blindaje. El nivel de ruido generado por estos equipos varía de un fabricante a otro y de un modelo a otro. Algunos están casi libres de ruido, mientras que otros del mismo tipo pueden cubrir el espectro de radio de HF con un fuerte ruido y "pajaritos".

Las líneas eléctricas aéreas son un problema importante. A veces no tenemos más remedio que vivir al lado de ellas. Si bien algunos desarrollos de viviendas más nuevos tienen servicio de suministro eléctrico subterráneo, muchos de nosotros recibimos la energía de líneas de distribución sobre tierra. Minimizar la captación de ruido de las líneas eléctricas requiere instalar nuestras antenas tan lejos de ellas como sea práctico. Incluso unos pocos metros pueden hacer diferencia.

El ruido de línea eléctrica proviene de dos tipos diferentes de fuentes. Los aparatos y equipos eléctricos en otras ubicaciones generan un ruido que se transporta a lo largo de las "líneas de transmisión" eléctrica. Presten atención a este concepto. Una línea de transmisión de CA de 60 Hz funciona de la misma manera que nuestras líneas abiertas y coaxiales para transportar energía de RF desde y hacia nuestras antenas. Desafortunadamente, las líneas de transmisión eléctrica tienen muchas pérdidas en las frecuencias de RF de radioaficionados, por lo que cualquier ruido eléctrico que se introduzca en ellas finalmente se irradia para que nuestras antenas lo detecten.

El segundo tipo de ruido conducido a lo largo e irradiado por las líneas eléctricas de los servicios públicos es el creado por el equipo de la línea de transmisión. Una instalación con piezas flojas es un problema importante. A pesar de lo que cuenta el folklore radioamateur, los transformadores de línea de potencia rara vez son una fuente de ruido importante. Los campos electrostáticos alrededor de las líneas eléctricas de alto voltaje son suficientes como para provocar la formación de arcos a través de las capas de óxido de corrosión entre tuercas y pernos sueltos. El arco eléctrico se acopla a la línea y termina como ruido en la antena. El hardware moderno para la instalación de líneas eléctricas está diseñado para minimizar los puntos de contacto de metal con metal y eliminar las uniones flexibles, pero aun así, pueden generar ruido igual. En este caso, las empresas de servicios eléctricos son legalmente responsables de eliminarlo.

No pasen por alto la instalación eléctrica de sus propias casas. El cableado típico hogareño no está blindado y está distribuido aleatoriamente a través de las paredes, lo que proporciona una gran cantidad de longitud expuesta para irradiar ruido eléctrico. Hoy en día, todos los aparatos eléctricos y electrónicos que acumulamos en nuestros hogares son generadores de ruido.

Por supuesto, no olviden que incluso si viven en un bosque, lejos de las líneas eléctricas y otras fuentes de ruido hechas por el hombre, seguirán recibiendo ruido creado por el hombre. Al igual que en el caso de los rayos, el ruido de fuentes distantes se puede propagar por reflexión ionosférica.

Transmisores interferentes

Nuestra última categoría de ruido es la creada por dispositivos que producen intencionalmente señales de radio. El ruido, en este caso, es basura involuntaria generada por otros transmisores. A veces, los transmisores, debido a problemas de diseño u operación incorrecta, pueden generar ruido. Pueden ser silbidos de banda ancha, clics, golpes o splatters de voz. Incluso los transmisores bien diseñados y operados producen un ruido de bajo nivel, ninguno es perfecto. Escuchar una señal débil con una estación fuerte en una frecuencia adyacente puede ser desagradable.

¿Qué hacer con todo este ruido?

El ruido es un hecho de la vida cuando se opera una radio HF. El truco consiste en reconocer su origen y tomar las medidas necesarias para minimizarlo a él o a su impacto. El ruido interno del receptor se puede superar colocando una antena mejor para que envíe más señal al receptor. El ruido generado externamente se puede reducir utilizando antenas direccionales o alejándolas de posibles fuentes de ruido.

La eliminación de posibles problemas en la línea de alimentación siempre debe ser parte de cualquier campaña de eliminación de ruido. Una malla de coaxial floja permitirá que el ruido eléctrico de la casa y de la

Ejemplar de libre circulacion

radioestación entre en el cable y se escuche en el receptor. Asegúrense que todos los conectores coaxiales estén debidamente soldados y ajustados.

También hay técnicas de funcionamiento del receptor que pueden minimizar el impacto del ruido. El ruido interno del receptor a veces se puede superar hasta cierto punto con un preamplificador. Los preamplificadores externos de bajo ruido ayudarán en aquellos casos en que la preamplificación interna sea inadecuada. Sin embargo, como se dijo anteriormente, esto rara vez es necesario.

Usen el ancho de banda del receptor que coincida con el ancho de banda de la señal que están intentando escuchar. Un ancho de banda de recepción más amplio obviamente permitirá que pase más ruido a través del receptor sin aumentar la cantidad de la señal deseada que se escucha.

La reducción de la ganancia del receptor mediante el control de ganancia de RF y la activación de sus atenuadores puede ayudar a minimizar el impacto de un ruido externo fuerte. Después de todo, no podrán escuchar las señales más débiles que el ruido. Mientras sigan escuchando el ruido de fondo, escucharán cualquier señal por encima del nivel de ruido. Un beneficio adicional de reducir la ganancia del receptor es que coloca los niveles de ruido más abajo en la curva del Control Automático de Ganancia (AGC) del receptor. Eso reduce la tendencia del AGC a tratar de mantener tanto el ruido como una señal deseada más fuerte en el mismo nivel de salida de audio.

Por supuesto, sería mejor si se pudiera reducir el ruido antes de que llegue al receptor. El ruido generado localmente se puede reducir o eliminar identificando su fuente. Reubicar la antena a veces puede reducir el ruido de las fuentes que no se pueden silenciar. El ruido proveniente de fuentes distantes a veces se puede reducir usando una antena direccional.

Cómo reconocer el ruido

¿Cómo reconocemos el ruido y sus fuentes? Esto es importante si queremos descubrir qué hacer al respecto. La identificación del ruido del receptor interno en los transceptores modernos es bastante simple. Es el ruido que se escucha cuando desconectamos la antena.

La aguja del medidor-S del receptor debería caer a cero cuando se desconecta la antena. Sin embargo, aún se debe poder girar el control de ganancia de RF del receptor al máximo y ajustar la ganancia de AF para escuchar un siseo suave. Ese es el ruido interno del receptor.

Si cuando vuelven a conectar una antena adecuada no escuchan un aumento significativo del ruido en ninguna de las bandas por debajo de los 20 MHz, es posible que haya un problema en el receptor. También es posible algún problema con la antena o que se hayan encontrado en alguna de esas raras ocasiones en las que hay un ruido de radio muy bajo, como puede ocurrir durante una llamarada solar grande.

Por encima de 20 MHz, las condiciones ionosféricas nocturnas durante los últimos años del ciclo solar pueden ser tales que se escuchará muy poco ruido. Sin embargo, en general, los transceptores modernos son lo suficientemente sensibles como para que se escuche ruido con cualquier antena que también sea adecuada para transmitir eficientemente en la frecuencia en que están escuchando.

Si determinan que el ruido llega por la línea de alimentación de la antena, el siguiente paso es determinar si la fuente está cerca o lejos. Las fuentes de ruido cercanas a menudo se pueden reducir. Las fuentes distantes solo se pueden reducir haciendo que el sistema de antena sea menos sensible en la dirección desde la que llega el ruido. Esto significa usar una antena direccional.

Averiguar si la fuente de ruido está cerca o no suele ser difícil. Comprueben si su medidor S cae por debajo de S1 o S2 cuando se supone que la banda que están escuchando está cerrada. Eso sería 160 y 80 metros de día y 20 metros y más arriba de noche. Si el ruido sigue siendo fuerte cuando se supone que una banda debe estar en silencio, es casi seguro que la fuente de ruido está cerca.

El ruido proveniente de fuentes distantes es común en todas las bandas de HF, pero especialmente notable en 160 y 80 metros. Incluso en lugares rurales muy tranquilos, donde los niveles de ruido durante el día en estas bandas son muy bajos, con la aguja del medidor S cerca del límite inferior durante todo el día, los niveles durante la noche generalmente estarán en el rango de S5 a S7, incluso sin tormentas eléctricas.

En algunas épocas del año, cuando las tormentas eléctricas lejanas son comunes, la aguja del medidor S no cae por debajo de S9 a menos que se use algún tipo de antena direccional.

Las fuentes de ruido también se pueden reconocer por sus características individuales. Las tormentas de relámpagos pueden ser reconocidas por los golpes de los rayos. Los problemas de la línea eléctrica a menudo tendrán un fuerte zumbido de 120 Hz, aunque muchas fuentes de ruido cercanas tendrán la misma característica.

Encontrar fuentes de ruido cercanas

Para la mayoría de las instalaciones de antenas de aficionados, las fuentes de ruido potencial más cercanas son las que se encuentran en la propia casa y en la radioestación. La forma más sencilla de determinar si la fuente de ruido está en casa es alimentar el transceptor con una batería y cortar la o las llaves térmicas interrumpiendo el suministro eléctrico. Si el ruido desciende a un nivel bajo o desaparece, enciendan los disyuntores uno a uno hasta que vuelva el ruido.

Ejemplar de libre circulacion

Una vez ubicado el dispositivo o aparato en el circuito, repárenlo o reemplácenlo.

Por supuesto, la vida sería fácil si nuestros problemas de ruido siempre se debieran a la ubicación de un solo elemento defectuoso y a su desconexión. Lo que sucede a menudo es que existen múltiples fuentes de ruido en los hogares. Pueden ser luces fluorescentes, televisores y equipos informáticos. Encontrar y eliminar la fuente de ruido más fuerte desenmascarará la siguiente, y así sucesivamente.

Resueltas las propias fuentes de ruido del hogar, es hora de salir a examinar el área alrededor de la antena. ¿Hay una línea eléctrica cercana que pueda estar emitiendo ruido originado en otra ubicación? Las líneas eléctricas son notorios radiadores de ruido de radio.

A menudo es difícil determinar si el ruido proveniente de las líneas eléctricas es creado por el equipo de la propia compañía o si es introducido por algún equipo propiedad de un cliente cercano. Un método simple para encontrar el área general donde se encuentra una fuente de ruido es llevar un receptor portátil a través de ella hasta dar con la zona con ruido más fuerte.

Si determina que la fuente probable de ruido está en una casa o negocio cercano, eliminarla puede ser difícil si no está en términos amistosos con el propietario. Si bien el propietario de una casa o negocio es legalmente responsable de eliminar el ruido que interfiere con los servicios de radio con licencia, tocar una puerta y citar la ley federal probablemente no les asegure una bienvenida.

Un enfoque más apropiado es preguntarles si han estado experimentando interferencias de radio o televisión, lo que por lo general ocurrirá si la fuente está en su propiedad. Dígales que ha notado interferencias, por lo que está buscando la fuente y notó que el ruido era más fuerte en su ubicación. Explique que no solo le preocupa el ruido, sino que puede haber un aparato u otro equipo que pueda incendiarse o provocar una descarga eléctrica.

Nunca realicen operaciones eléctricas, como abrir y cerrar circuitos en casa ajena ni tocar equipos de ningún tipo de otras personas. Sobre todo, no intenten reparar nada. A lo sumo, pueden ofrecer asesoramiento informal. Meter mano a un equipo ajeno los puede hacer legalmente responsables de cualquier cosa que no funcione correctamente.

Ubicación de la antena

Como se dijo anteriormente, las líneas eléctricas de servicios generales irradian ruido de radio. Es un hecho ineludible de la vida, que nos lleva a una conclusión importante: Nuestras antenas deben ubicarse lo más lejos posible de ellas.

El ruido de las líneas de alimentación eléctrica es algo diferente del proveniente de una fuente de radio en particular. Los niveles de RF de una fuente puntual disminuyen con el cuadrado de la distancia desde ella. Es decir, duplicar la distancia disminuirá el nivel en un factor de cuatro. No necesariamente funciona de esa manera con el ruido de la línea de alimentación.

En altas frecuencias, las líneas eléctricas pueden funcionar como fuentes de línea. Es decir, el ruido se irradia a todo lo largo de la línea eléctrica, no desde un solo punto. La regla del cuadrado de la distancia no se aplica a ellas. Los niveles de RF disminuyen en proporción a la distancia.

Duplicar la distancia desde la línea eléctrica puede reducir los niveles de ruido solo por un factor de dos, no de cuatro. La distancia a las líneas eléctricas de servicios públicos es obviamente importante.

Siguiendo en importancia a las líneas eléctricas de servicios públicos, vienen el ámbito hogareño y las estructuras que contienen equipos eléctricos y electrónicos. Primero, por supuesto, está el problema de que el cableado eléctrico de la casa irradiará, hasta cierto punto, el ruido de RF conducido desde las líneas de distribución de la red eléctrica. En segundo lugar, los dispositivos electrónicos y eléctricos pueden emitir ruido de RF directamente o por conducción a través de sus cables de alimentación al cableado de CA.

¿Qué tan lejos se necesita colocar la antena de las líneas y estructuras eléctricas? Para empezar, eso depende de cuán ruidosos sean. Para situaciones típicas en las que no haya en operación fuentes de ruido excepcionales, ubicar las antenas a 100 metros de líneas eléctricas aéreas y 30 metros de otras estructuras estará más que bien. Mayores distancias probablemente no harán una diferencia notable. La mayoría de nosotros lo resuelve con mucho menos.

La altura de la antena puede ser otro factor importante. Las antenas más altas pueden quedar más alejadas del cableado y la electrónica del hogar que las ubicadas a poca altura. Las primeras proporcionarán niveles más fuertes en las señales deseadas que las más bajas.

Tipo de antena

El tipo de antena puede marcar la diferencia. Las antenas verticales tienden a ser más sensibles al ruido producido por el hombre. El ruido artificial, como otros de RF, se conducirá sobre la superficie del suelo por propagación de onda terrestre polarizada verticalmente. Las antenas verticales también tienden a ser omnidireccionales, capaces de recibir ruido desde todas las direcciones.

Las antenas horizontales tienden a ser más silenciosas que las verticales, ya que están polarizadas de forma cruzada al ruido de radio propagado por onda terrestre polarizada verticalmente. Por lo general, también se montan más arriba del suelo que las antenas verticales, lo que puede ubicarlas más lejos de las fuentes de ruido.

El problema de la captación de ruido en las antenas verticales y horizontales no es nada nuevo. Las antenas verticales suelen tener un valor nulo en sus patrones de radiación.

Ejemplar de libre circulacion

El ruido de una tormenta eléctrica a pocos cientos de kilómetros llega en ángulos altos sobre el horizonte. El ruido de los rayos provenientes de tormentas cercanas a veces puede ser significativamente menor en una antena vertical. Además, las antenas horizontales no están polarizadas de forma cruzada al ruido que irradian las líneas eléctricas cercanas.

Ya sea con polarización horizontal o vertical, las antenas direccionales pueden tener una ventaja sobre las no direccionales. Una antena direccional dirigida de tal manera que favorezca una señal deseada sobre una fuente de ruido puede proporcionar una mejor relación señal/ruido.

Existen muchos tipos de antenas direccionales, tanto de polarización vertical como horizontal. La mayoría de las antenas de HF direccionales poseen lóbulos de radiación muy amplios hacia adelante. Por lo general, tienen nulos laterales o espaldas estrechas y profundas que pueden apuntar a reducir el nivel de ruido interferente sin reducir gravemente el nivel de señal deseado.

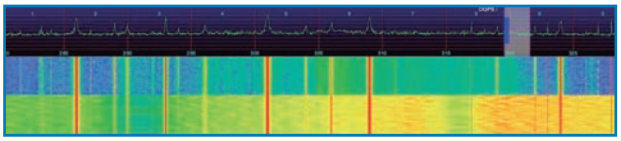
Es un hecho de la vida

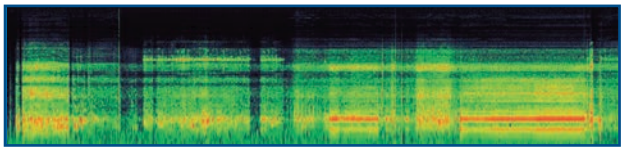
Como se habrán dado cuenta, encontrar y eliminar las fuentes de ruido de radio puede ser difícil. No duden en pedir ayuda a otros colegas. En ocasiones se necesitan equipos y técnicas especializadas. No hay soluciones mágicas para curar los problemas de ruido de radio de alta frecuencia.

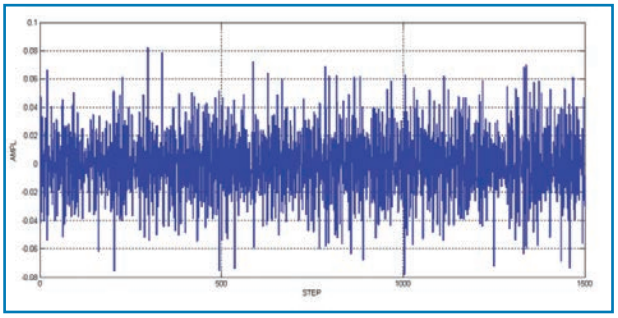
Para la mayoría de nosotros, rastrear y silenciar las fuentes de ruido es un esfuerzo continuo. Sin embargo, no se desanimen. Cuando nos encontramos frente a un grave problema de ruido, unos pocos días de investigación generalmente revelarán el origen del problema, lo que permitirá actuar. Después del esfuerzo de eliminación de ruido inicial, podrán notarse nuevas fuentes de ruido, pero por lo general son tan infrecuentes que nuestro disfrute de la radioafición no se verá seriamente afectado.

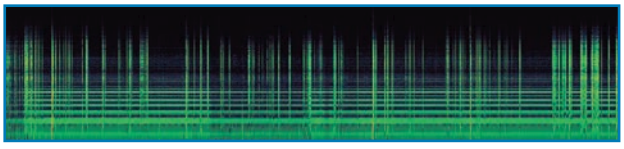
Quienes vivimos en áreas residenciales nunca experimentaremos una ausencia completa de ruido de RF generado localmente. Eso no impide operar exitosamente en HF, excepto en muy pocos casos únicos. Incluso sin fuentes de ruido locales hechas por el hombre, el ruido de radio nunca se elimina por completo. Siempre recibiremos ruidos provenientes de fuentes artificiales distantes. Piensen en los millones de aparatos que funcionan de manera permanente, cada uno de las cuales irradia ruido de RF.

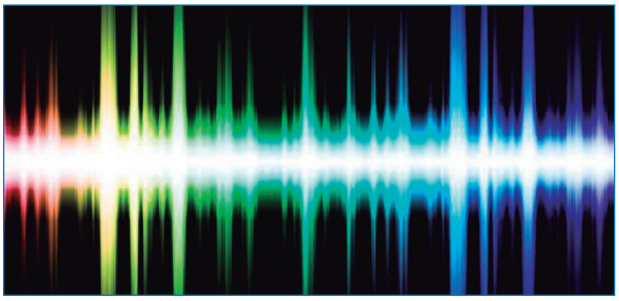
La combinación de ruido de radio local y lejano hecho por el hombre y ruido de radio natural local y distante es contra lo que luchamos cuando intentamos comunicarnos entre nosotros en las bandas de aficionados. El truco es eliminar todo lo que podamos. Con el resto, simplemente debemos convivir.

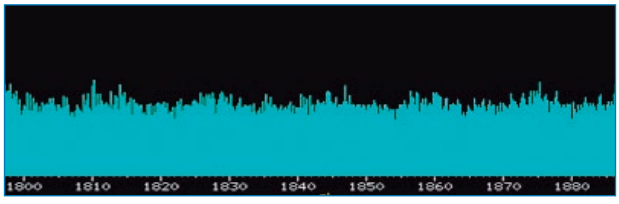












Ejemplar de libre circulacion

APRSdroid

APRS para Android

Por Daniel Yang, K6DPY

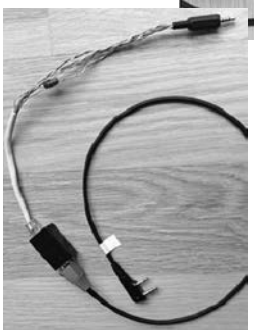


Fig. 1 El Baofeng UV-5R y la Samsung Galaxy Tab Wi-Fi conectados por cable con el APRSdroid en acción

Fig. 3 Cable de interfase completado.

Todos sabemos que las computadoras personales han desempeñado un papel cada vez más importante en la radioafición. Las computadoras ahora han dado acceso a los teléfonos inteligentes, que creo que se verán cada vez más como la opción para las operaciones en el campo.

El APRS (Automatic Packet Reporting System) es un sistema creado por Bob Bruninga, WB4APR (www.aprs.org), que se utiliza para transmitir datos de ubicación de GPS e información de texto por radio. Una de las formas más económicas de implementar APRS consiste en utilizar un transceptor de mano VHF, un rastreador APRS, una unidad de GPS, una batería y algunos cables. La aplicación APRSdroid simplifica estos requisitos.

APRSdroid es una aplicación que se instala en cualquier teléfono inteligente o tablet con sistema operativo Android. En un teléfono celular, es una implementación completa de APRS para enviar y recibir información táctica, con mensajes. Incluye no solo el software de mapas; también sirve como un rastreador APRS. Al usar el GPS, la pantalla y el teclado del teléfono inteligente, sólo le falta la radio.

Hay un sólo bache. Debido a que las tomas de auriculares/micrófono para teléfonos inteligentes no tienen conexión de pulsar para hablar, se necesita una radio con capacidad de transmisión de voz (VOX). Aunque existen dispositivos VOX externos, los transceptores de mano Baofeng UV-3R y -5R tienen capacidad de VOX. Esta capacidad permite que el flujo de datos APRS active la transmisión de forma automática.

Conectando la Radio

APRSdroid tiene una función "AFSK vía altavoz/micrófono" (en PREFERENCES) que enviará y recibirá datos a través del parlante y el micrófono del teléfono inteligente o con un cable, a través de la toma de auriculares de cuatro conductores del smartphone. Lo tengo en uso desde la primera versión de la Samsung Galaxy Tab Wi-Fi, una tablet de 7 pulgadas con Android 2.2.1 y Baofeng UV-5R (ver Figura 1).

Cable de audio

Los pines para el UV-5R son los mismos que para algunos handies Kenwood, pero para el UV-3R son diferentes.

Tengo un cable para mi Kenwood TH-G71A que también sirve con el UV-5R. Debido a que termina en un conector RJ45, decidí usar ese formato para el cable de la Galaxy Tab (ver Figuras 2 y 3). Tengan en cuenta que solo se utilizan tres de los ocho cables del conector RJ-45. Los controles de volumen en el smartphone y en el UV-5R se utilizan para igualar los niveles de salida, por lo que el diagrama del cable resultó ser simple (estos pinouts son diferentes según el modelo de smartphone con Android).

El truco para hacer que esto funcione es hacer coincidir los niveles de salida con los niveles de entrada del micrófono, tanto en el UV-5R como en el Galaxy. Son entradas de bajo nivel. La salida en el Galaxy es de bajo nivel (que coincide con la entrada de micrófono de bajo nivel en el UV-5R), pero la salida en el UV-5R es de alto nivel. Normalmente esto requeriría un circuito de adaptación, pero debido a que ambos niveles de salida están controlados por los controles de volumen en los dispositivos, con el interés de mantener los costos bajos, decidí renunciar a un circuito de adaptación. Esto hace que sea un poco complicado configurar los niveles.

Así que, con sólo un transceptor de mano de bajo costo y mi smartphone, tengo la capacidad de utilizar APRS para transmitir mi posición GPS y mensajes de texto cortos a otras personas por radio o Internet. En una emergencia, tal flexibilidad puede ser valiosa.

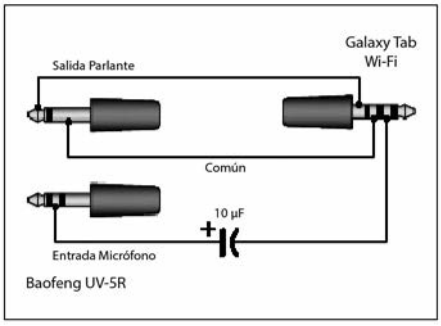


Fig. 2Diagrama del cable de interfase del UV-5R a Galaxy.

Ejemplar de libre circulacion

CUADRO DE HONOR DE DX DEL RADIO CLUB ARGENTINO

Por Claudio Nicolai, LW3DN; Sebastián Potenzo, LW3DC y Diego Salom, LU8ADX.

MIXTO

1	**Rubio, Sebastián**	**LLU4FPZ**	**337/341**
2	**Villafañe, Héctor Oscar**	**LU1DOW**	**331/343**
3	**Campos, Jose Eduardo**	**LU7DIR**	**326/330**
4	**Giorda, Rene Ernesto**	**LU7HN**	**319/323**
5	**Bugari, Angel**	**LU9EDY**	**317/326**
6	**Sawon, Ricardo**	**LU2DX**	**312/323**
7	Peña, Arturo Héctor	LU4AT	273/277
8	Fernando Andres Durando	LU6FOV	240/240
9	Cilmi, Horacio	LU5BE	222/224
10	Basile, Mario José	LU3DDH	180/181
11	Ortiz, Jorge	LU6HI	162/163
12	Wasinger Miguel Alfredo	LU2EM	149/151
13	Silvani, Dario Osvaldo	LU7DUE	119/122
14	Donadía, Gabriel E.	LU7DD	107/107
15	Parra, Sergio	LU4VSD	101/101

CW

1	**Rubio, Sebastian**	**LU4FPZ**	**329/332**
2	**Campos, José Eduardo**	**LU7DIR**	**326/330**
3	**Bugari, Angel**	**LU9EDY**	**316/325**
4	**Carballido, Mario Alfredo**	**LU3XX**	**314/318**
5	**Campastri, Osvaldo Carlos**	**LU4DGX**	**308/311**
6	Sawon, Ricardo	LU2DX	291/301
7	Giorda, Rene Ernesto	LU7HN	264/268
8	Fernandez, Claudio	LU7DW	221/225
9	Cilmi, Horacio	LU5BE	199/201
10	Krienke, Jorge	LU5VV	174/177

50 MHZ

1	Pons Estel, Javier	LU5FF	137/137
2	Ribas Meneclier, Carlos A.	LU2NI	117/119

DIGIMODOS

1	**Cosso, Daniel Eduardo**	**LU8EKC**	**331/335**
2	Krienke, Jorge	LU5VV	283/286
	Linconao, Alejandro J.	LU1DLA	108/108

FONÍA

1	**Gili, Emilio**	**LU3MCJ**	**340/352**
2	**Montag de Hendlin, Ivonne**	**LU1JDL**	**339/350**
3	**Ribas Meneclier, Carlos A.**	**LU2NI**	**339/348**
4	**Dours, Daniel Alfredo**	**LU2DD**	**339/345**
5	**Villar, Hugo**	**LU4DR**	**335/342**
6	**Gonzalez Gavio, Roberto**	**LU3CQ**	**330/347**
7	**Rubio, Sebastian**	**LU4FPZ**	**329/333**
8	**Veron, Julio D.**	**LU6DU**	**327/335**
9	**Gamazo, Eduardo Enrique**	**LU2DSL**	**326/341**
10	**Gurini, Mauricio**	**LU7DR**	**326/330**
11	**Gómez, Luis Alberto**	**LU1BR**	**325/350**
12	**Pol, Alfonso**	**LU1ALF**	**323/331**
13	**Fernandez, Claudio**	**LU7DW**	**323/329**
14	**Buonamico, Pedro**	**LU3HBO**	**322/329**
15	**Szama, Reinaldo**	**LU2AH**	**320/336**
16	**Menendez, Hector Ruben**	**LU1DHM**	**320/322**
17	**Almiron, Carlos Alberto**	**LU7DSY**	**319/325**
18	**Giorda, Rene Ernesto**	**LU7HN**	**313/317**
19	**Margoni, Osmar A.**	**LU8DWR**	**312/317**
20	**Krienke, Jorge**	**LU5VV**	**301/305**
21	Sanchez Abrego, Dario	LU3DR	293/300
22	Chelle, Luis Alberto	LU2AJW	272/277
23	Tosticarelli Otto A.	LU9FAZ	271/284
24	Otero, Roberto Enrique	LU7DS	269/273
25	Saes, Alfredo	LU8DF	256/265
26	Pesiney, Oscar Pablo	LU1CQ	253/259
27	Bruno, Karlos Luis	LU1FKR	233/233
28	Fernando Andres Durando	LU6FOV	231/231
29	Averna, Cosme Alfonso	LU8XP	227/231
30	Sagastume, Ricardo A.	LU1DCH	224/233
31	Oscar Luis Morello	LU6EK	211/213
32	Pavelka, Roberto	LU8WBK	176/177
33	Lesca, Hugo Eloy	LU6JAD	135/135
34	Silvani, Dario Osvaldo	LU7DUE	108/111

SATÉLITE

1	Daglio, Cesar	LU8EBH	99/102

Ejemplar de libre circulacion

ICOM

D-STAR
Comunicaciones Digitales

Más que comunicación digital de voz. Voz + Datos

ICOM

IC-7300 - TRANSCEPTOR SDR

Pantalla de espectro en tiempo real líder en su clase

La pantalla de espectro en tiempo real del IC-7300 es líder en su clase en resolución, velocidad de barrido y rango dinámico. Mientras escucha el audio recibido, puede comprobar la pantalla de espectro en tiempo real y seleccionar una señal deseada.
Cuando toque por primera vez la pantalla cerca de la señal deseada, se ampliará la selección. Un segundo toque en la pantalla cambia la frecuencia de operación y le permite sintonizar con precisión.

IC-7300 – Innovador transceptor HF con pantalla de espectro en tiempo real de alto rendimiento

Función de Audio Scope

La función de pantalla de audio puede ser usada para ver diferentes características de AF como el nivel del compresor de micrófono, anchura del filtro, anchura del filtro notch y la forma de onda del tecleo en el modo CW. Tanto el audio de transmisión como el de recepción se pueden mostrar en la pantalla FFT con la función de cascada y el osciloscopio.

Cuando toque por primera vez la pantalla cerca de la señal deseada, se ampliará la selección. Un segundo toque en la pantalla cambia la frecuencia de operación y le permite sintonizar con precisión.

Sistema de Sampling RF Directo

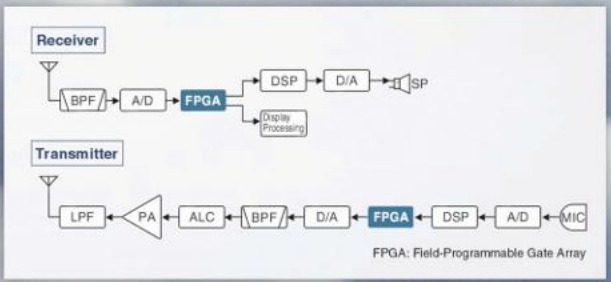
El IC-7300 emplea un sistema de muestreo directo de RF. Las señales de RF son convertidas directamente a datos digitales y procesados en la FPGA (Field- Programmable Gate Array), por lo que es posible simplificar la construcción del circuito.

Este sistema es una tecnología líder que marcará una época en radioafición.

Nueva función "IP+"

La nueva función "IP+" mejora el rendimiento del punto de intercepción de 3er orden (IP3). Cuando se recibe una señal débil con una señal adyacente interferente potente, el convertidor AD optimiza la distorsión de la señal.

La gran pantalla TFT táctil en color de 4,3 pulgadas proporciona un funcionamiento intuitivo. Utilizando el teclado del software de la pantalla táctil, podrá fácilmente configurar diferentes funciones y editar memorias.



Av. Córdoba 4860 - Buenos Aires - Argentina

MULTIRADIO S.A.

011 4779-5555 info@multiradio.com www.multiradio.com

Ejemplar de libre circulacion